VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

Cristian VELICU

ELEMENTE DE CONSTRUCŢIE



2008

CUPRINS

CAP. I FUNDAŢII ŞI SUBSOLURI 9
I.1 FUNDAŢIILE 9
I.1.1 Alegerea sistemului de fundare 9
I.1.2 Materiale utilizate la fundaţii 10
I.1.3 Verificarea terenului de fundare 10
I.1.4 Stabilirea adâncimii de fundare 10
I.1.5 Fundaţi directe 11
I.1.5.1 Fundaţii directe continue 11
I.1.5.2 Materiale folosite la execuţie 11
I.1.5.1.1 Fundaţii continue rigide 12
I.1.5.1.2 Fundaţii continue elastice 13
I.1.5.1.3 Fundaţii continue elastice sub stâlpi 13
I.1.5.1.4 Fundaţii radier general 14
I.1.5.3 Fundaţii sub pereţi despărţitori 15
I.1.5.2 Fundaţii directe izolate 16
I.1.5.2.1 Fundaţii izolate rigide 16
I.1.5.2.2 Fundaţii izolate elastice 18
I.1.6 Fundaţii indirecte 19
I.1.6.1 Fundaţiile pe piloţi 19
I.1.6.1.1 Piloţi prefabricaţi 20
I.1.6.1.2 Piloţi turnaţi pe loc 21
I.1.6.2 Fundaţii pe chesoane 21
I.2 SUBSOLURI 23
I.2.1 Iluminarea şi ventilarea subsolurilor 23
I.2.2 Soluţii constructive pentru subsoluri 24

CAP.II HIDROIZOLAŢII LA FUNDAŢII ŞI SUBSOLURI 25
II.1 TIPURI DE PREZENŢĂ A APEI PENTRU CARE ESTE NECESARĂ HIDROIZOLAREA ELEMENTELOR CLĂDIRII AMPLASATE SUBTERAN 26
II.1.1. Ape fără presiune hidrostatică 26
II.1.2. Ape cu presiune hidrostatică 26
II.2 TIPURI DE HIDROIZOLAŢII 26
II.3 MATERIALE HIDROIZOLANTE 27
II.3.1 Membrane bituminoase 27
II.3.1.1 Membrane pe bază de bitum oxidat 27
II.3.1.2 Membrane pe bază de bitum aditivat 27
II.3.1.3 Straturi de armare sau suport din materiale organice 28
II.3.1.4 Straturi de armare sau suport din materiale anorganice 28
II.3.1.5 Protecţia din fabricaţie (autoprotecţia) membranelor bituminoase 29
II.3.2 Materiale hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară 29
II.3.2.1 Clasificarea după tipul compoziţiei 30
II.3.2.1.1 Bitumul oxidat 30
II.3.2.1.2 Masticuri bituminoase aditivate cu elastomeri sau plastomeri, cu aplicare la rece sau la cald cu diverse vâscozităţi 30
II.3.2.2 Clasificarea după modul de aplicare 30
II.3.3 Membrane polimerice 31
II.4 DOMENIUL DE UTILIZARE A HIDROIZOLAŢIILOR 32
II.5 HIDROIZOLAREA ÎMPOTRIVA APELOR FĂRĂ PRESIUNE HIDROSTATICĂ 34
II.6 HIDROIZOLAŢII ÎMPOTRIVA APELOR CU PRESIUNE HIDROSTATICĂ 37

CAP.III PEREŢI 41
III.1 FUNCŢIUNILE ŞI CLASIFICAREA PEREŢILOR 41
III.2 CONDIŢIILE PEREŢILOR 42
III.3 PEREŢI DIN PĂMÂNT ARGILOS 43
III.4 PEREŢI DIN ZIDĂRIE DE PIATRĂ NATURALĂ 44
III.5 PEREŢI DIN ZIDĂRIE DE CĂRĂMIDĂ DIN ARGILA ARSĂ 45
III.5.1 Alcătuirea zidăriilor 45
III.5.1.1 Sisteme de legătură 45
III.5.1.2 Tipuri de pereţi 46
III.6 PEREŢI DIN ZIDĂRII CU BLOCURI MICI 46
III.6.1 Tipuri de blocuri mici 47
III.7 PEREŢI DIN BLOCURI MARI PREFABRICATE 47
III.8 PEREŢI DIN PANOURI MARI PREFABRICATE 49
III.8.1 Îmbinarea panourilor mari prefabricate 50
III.9 PEREŢI DIN BETON ARMAT MONOLIT 51
III.10 PEREŢI UŞORI 53
III.10.1 Pereţi exteriori 54
III.10.1.1 Pereţii cortină 55
III.10.1.2 Panouri de faţadă 55
III.10.1.3 Structura pereţilor uşori de faţadă 55
III.10.2 Pereţi despărţitori uşori 57
III.11 ELEMENTE AUXILIARE LA PEREŢI 63
III.11.1 Socluri 63
III.11.2 Cornişe 64
III.11.3 Centuri 65
III.11.4 Elementele golurilor din pereţi 66
III.11.4.1 Buiandrugii 67
III.11.4.2 Solbancurile 70
III.11.4.3 Ancadramentele 72
III.11.4.4 Paramente 72
III.11.4.5 Rosturi 78
III.11.4.5.1 Rosturi de separaţie 79
III.11.4.5.1.1 Rosturi de dilataţie şi contracţie 79
III.11.4.5.1.2 Rosturile de tasare 81
III.11.4.5.1.3 Rosturile antiseismice 82
III.11.4.5.1.4 Recomandări generale pentru alcătuirea rosturilor de separaţie 83
III.11.4.5.2 Rosturi de continuitate 83
III.11.4.5.2.1 Rosturi de continuitate rigide 83
III.11.4.5.2.2 Rosturi de continuitate deformabile 83

CAP. IV PLANŞEE 85
IV.1 CLASIFICAREA PLANŞEELOR 85
IV.2 PLANŞEE DIN LEMN 86
IV.3 PLANŞEE CU BOLŢI DIN ZIDĂRIE 91
IV.4 PLANŞEE METALICE 91
IV.5 PLANŞEE DIN BETON ARMAT 94
IV.5.1 Planşee din beton armat monolit 94
IV.5.2 Planşee din elemente prefabricate din beton armat 97
IV.5.2.1 Planşee cu grinzi dispuse alăturat 97
IV.5.2.2 Planşee cu grinzi şi corpuri de umplutură 98
IV.5.2.3 Planşeele din fâşii prefabricate 99
IV.5.2.4 Planşee din elemente plane mari 100

CAP. V SCĂRI 103
V.1 CLASIFICAREA SCĂRILOR 103
V.2 ELEMENTELE SCĂRILOR 105
V.3 CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE SCĂRILOR 107
V.4 SISTEME PORTANTE PENTRU SCĂRI 108
V.5 SCĂRI DIN LEMN 110
V.6 SCĂRI METALICE 110
V.7 SCĂRI DIN BETON ARMAT 111
V.7.1 Scări din beton armat monolit 111
V.7.2 Scări din elemente prefabricate din beton armat 113

CAP.VI ACOPERIŞURI 115
VI.1 ALCĂTUIREA GENERALĂ A ACOPERIŞURILOR 118
VI.2 CLASIFICAREA ACOPERIŞURILOR 118
VI.3 FORMA ACOPERIŞURILOR 118
VI.3.1 Acoperişuri cu suprafeţe plane înclinate 118
VI.3.2 Acoperişuri cu suprafeţe curbe 120
VI.4 STRUCTURI DE REZISTENŢĂ LA ACOPERIŞURI 121
VI.4.1 Şarpante din lemn 121
VI.4.1.1 Şarpantele pe scaune 121
VI.4.1.2 Şarpante cu ferme din lemn 124
VI.4.1.3 Şarpantele din grinzi cu inimă plină 124
VI.4.2 Şarpante metalice 125
VI.4.3 Acoperişuri din beton armat 125
VI.4.3.1 Acoperişuri din beton armat monolit 125
VI.4.3.2 Acoperişuri din elemente prefabricate de beton armat 126
VI.4.4 Acoperişuri terasă 127
VI.5 ACOPERIŞURI RECI 129
VI.5.l Alcătuirea acoperişurilor reci 129
VI.5.2 Comportarea higrotermică a acoperişurilor reci ventilate 130
VI.5.3 Structura acoperişurilor reci 130
VI.5.4 Orificiile de admisie şi evacuare a aerului 131
VI.5.5 Învelitori la acoperişuri reci 132
VI.5.5.1 Învelitori de paie şi stuf 133
VI.5.5.2 Învelitori din lemn 133
VI.5.5.3 Învelitori din carton asfaltat 136
VI.5.5.4 Învelitori ceramice 136
VI.5.5.5 Învelitori din azbociment 138
VI.5.5.6 Învelitori din sticlă 141
VI.5.5.7 Învelitori din tablă 141
VI.5.5.8 Învelitori din material plastic 146
VI.5.5.9 Învelitori din piatră 146
VI.6 ACOPERIŞURI CALDE 148
VI.6.1 Acoperişuri calde neventilate 148
VI.6.1.1 Alcătuirea acoperişurilor calde neventilate 148
VI.6.1.2 Comportarea acoperişurilor calde neventilate 148
VI.6.1.3 Stratul de pantă 149
VI.6.1.4 Bariera de vapori 151
VI.6.1.5 Izolaţia termică 152
VI.6.1.6 Suportul hidroizolaţiei 152
VI.6.1.7 Stratul de difuzie a vaporilor 153
VI.6.1.8 Izolaţia hidrofugă 154
VI.6.1.9 Stratul de protecţie a hidroizolaţiei 158

VI.6.1.10 Acoperişuri cu praf hidrofob 158
VI.6.1.11 Acoperişuri uşoare 159
VI.6.2 Acoperişuri calde ventilate *159*

CAP.VII ELEMENTE ŞI LUCRĂRI DE FINISAJ 161
VII.1 PARDOSELI 161
VII.1.1 Condiţiile pardoselilor 161
VII.1.2 Clasificarea pardoselilor 161
VII.1.3 Pardoseli din lemn 162
VII.1.3.1 Duşumelele 162
VII.1.3.2 Pardoseli din parchet 163
VII.1.3.3 Pardoseli din plăci fibrolemnoase 165
VII.1.3.4 Pardoseli din calupuri şi panele de lemn 165
VII.1.3.5 Pardoseli din piatră naturală 165
VII.1.3.6 Pardoseli din piatră artificială 166
VII.1.3.7 Pardoseli din materiale bituminoase 168
VII.1.3.8 Pardoseli din polimeri 169
VII.1.3.9 Pardoseli din linoleum 169
VII.1.3.10 Pardoseli din mochete 170
VII.2 TENCUIELI 170
VII.2.1 Clasificarea tencuielilor 170
VII.2.2 Tencuieli obişnuite 171
VII.2.3 Tencuieli decorative 171
VII.2.4 Tencuieli umede 172
VII.2.4.1 Alcătuirea tencuielilor umede 172
VII.2.4.2 Mortare pentru tencuieli umede 172
VII.2.5 Tencuieli uscate 173
VII.3 FERESTRE ŞI UŞI 174
VII.3.1 Condiţii de funcţionalitate ale ferestrelor 175
VII.3.2 Clasificarea ferestrelor 176
VII.3.3 Materiale utilizate la realizarea tâmplăriei 179
VII.3.4 Alcătuirea ferestrelor 180
VII.3.4.1 Ferestre din lemn 180
VII.3.4.2 Ferestre metalice 181
VII.3.4.3 Fereastra finlandeză 182
VII.3.4.4 Montarea ferestrelor 183
VII.3.4.5 Obloane si jaluzele 185
VII.3.5 Clasificarea uşilor 186
VII.3.6 Condiţii de funcţionalitate ale uşilor 188
VII.3.7 Alcătuirea uşilor 189
VII.3.7.1 Uşile metalice 190
VII.4 SPOIELI, ZUGRĂVELI, VOPSITORII, PICTURĂ, TAPETE 191
VII.4.1 Condiţii de funcţionalitate 191
VII.4.2 Materiale utilizate la lucrările de zugrăveli şi vopsitorii 191
VII.4.3 Văruieli si zugrăveli 193
VII.4.3.1 Văruieli 193
VII.4.3.2 Zugrăveli simple 193
VII.4.3.3 Zugrăveli cu modele (tapetate) 193
VII.4.3.4 Calcio-vecchio 193
VII.4.4 Vopsitorii de ulei 194
VII.4.5 Zugrăveli şi vopsitorii din polimeri 194
VII.4.6 Pictura monumentală 195
VII.4.7 Tapete 195
BIBLIOGRAFIE 197

CAP. I FUNDAŢII ŞI SUBSOLURI

In alcătuirea clădirilor se pot distinge două părţi principale:
- **suprastructura** care cuprinde parterul, etajele şi acoperişul;
- **infrastructura** care cuprinde subsolul construit, fundaţiile şi unele lucrări de protecţie.

I.1 FUNDAŢIILE sunt elemente de construcţie care fac parte din structura de rezistenţă a clădirilor, având rolul de a prelua sarcinile transmise de elementele suprastructurii (pereţi, stâlpi etc.) şi de a le repartiza terenului.

I.1.1 Alegerea sistemului de fundare. La stabilirea terenului de fundare trebuie avute în vedere;
- **caracteristicile terenului de fundare din zona de amplasare** (relief, stratificaţie, stabilitate, proprietăţi fizico-mecanice şi chimice), prezenţa apei la suprafaţă şi în adâncime, gradul de seismicitate al zonei, existenţa unor construcţii mai vechi;
- **caracteristicile clădirii** privind mărimea şi distribuţia încărcărilor impusă de destinaţie şi structura de rezistenţă a construcţiei;
- **conlucrarea suprastructură-infrastructură-teren** în eventualitatea unor tasări neuniforme.

Prin proiectare se urmăreşte ca în terenul de fundare şi în structura de rezistenţă a clădirii să nu se atingă starea limită a capacităţii portante şi nici starea limită de deformare.

După modul cum se îndeplineşte condiţia ca eforturile de compresiune şi cele tangenţiale în teren să nu depăşească valorile admisibile, fundaţiile pot fi **directe,** la care se recurge aproape exclusiv la o suprafaţă mărită de rezemare pe teren (tălpi, radiere) sau **indirecte** (piloţi) la care se creează şi o suprafaţă laterală mare de transmisie a încărcării asupra terenului.

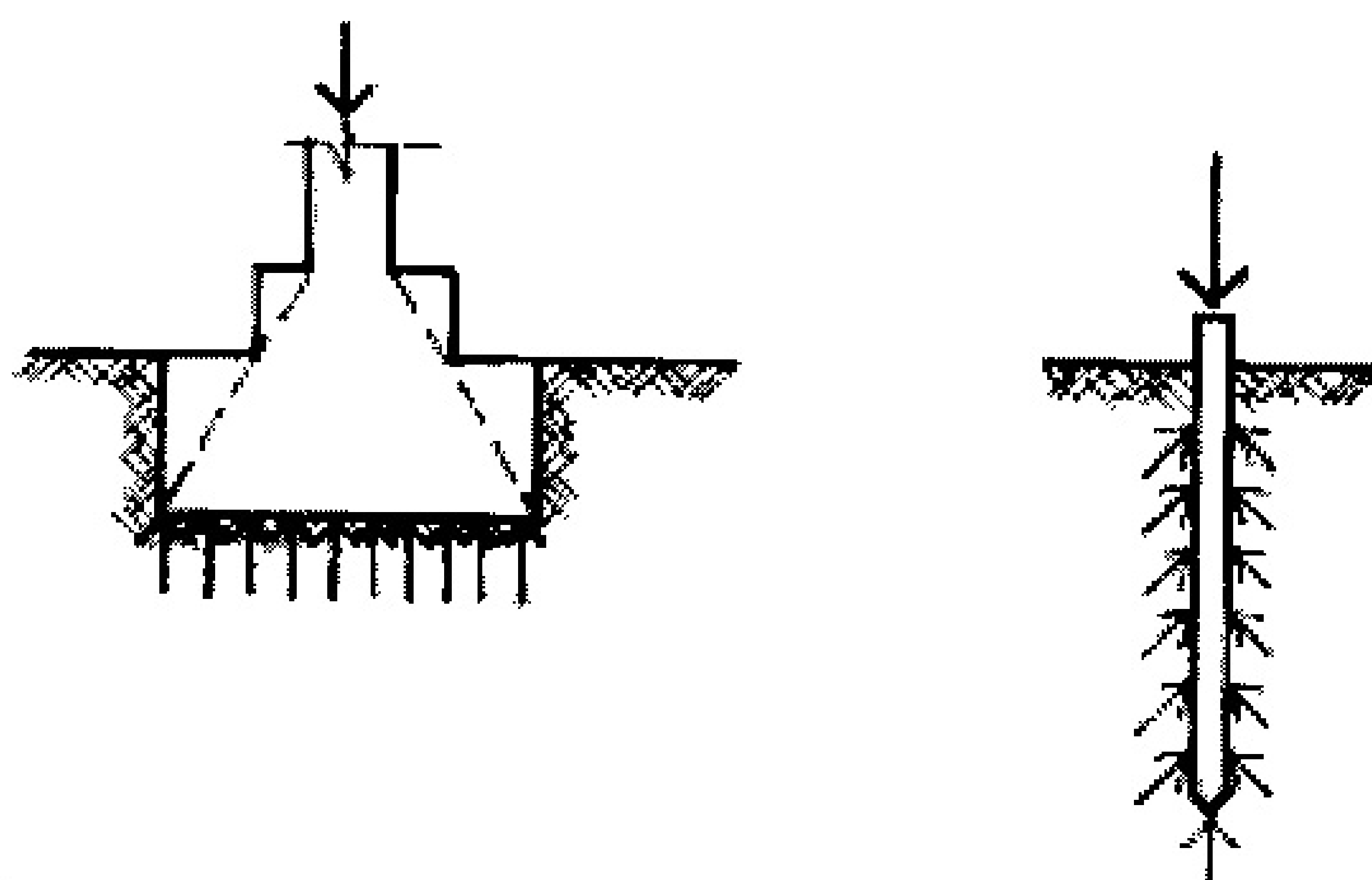


Fig. I.1 Tălpi de fundaţie şi piloţi

I.1.2 Materiale utilizate la fundaţii

Fundaţiile trebuie executate din materiale cu durabilitate mare, rezistente la apă şi agenţi agresivi.

Marca betoanelor pentru fundaţii se stabileşte astfel:

- beton simplu B50 (Bc 3,5) la fundaţii care nu sunt expuse acţiunii directe a agenţilor atmosferici;
- beton simplu B75 (Bc 5) la fundaţii şi socluri expuse agenţilor atmosferici dar protejate prin tencuieli;
- beton simplu B100 (Bc 7,5) la socluri aparente netencuite expuse la acţiunea agenţilor climatici;
- beton ciclopian şi zidărie de piatră brută cu mortar de ciment M25 sau din var hidraulic;
- betoane de fundaţie armate constructiv B100 (Bc 7,5).

I.1.3 Verificarea terenului de fundare

Terenul de fundare se verifică la starea limită de deformaţie şi la starea limită a capacităţii portante:

- **starea limită de deformaţie** se consideră situaţia în care deformaţiile terenului sub efectul încărcărilor conduc la deplasări şi deformaţii ale construcţiei incompatibile cu o exploatare normală şi cu siguranţa la încărcări; verificarea terenului din acest punct de vedere presupune compararea valorii maxime a deformaţiei efective a terenului sub fundaţie (Δ_{ef}) cu valoarea admisibilă (Δ_{ad}), funcţie de destinaţia clădirii şi de capacitatea de adaptare la deformaţii a structurii de rezistenţă:

$$\Delta_{ef} \leq \Delta_{ad}$$

Tasarea medie se limitează la 15 cm pentru clădiri cu structura din zidărie cu stâlpişori din beton armat şi la 8 cm pentru clădiri din panouri mari sau din zidărie portantă.

- **starea limită a capacităţii portante** corespunde situaţiei în care se atinge limita de rezistenţă a pământului sub fundaţie şi apare o zonă de rupere care se poate extinde determinând pierderea stabilităţii terenului şi în consecinţă a construcţiei; verificarea terenului la starea limită de rezistenţă se face, în principiu, prin compararea presiunii efective maxime (p_{ef}) cu presiunea normată pe terenul de sub fundaţie (p^n):

$$p_{ef} \leq p^n$$

I.1.4 Stabilirea adâncimii de fundare

Adâncimea de fundare (cota de fundare) este distanţa de la nivelul terenului la talpa fundaţiei. Se adoptă pe baza următoarelor criterii:

Către
Primaria Municipiului Vaslui

CERERE
pentru emiterea autorizației de construire/desființare

Subsemnatul*1) ...., CNP |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|,
cu domiciliul*2) în județul ...., municipiul/orașul/comuna ....,
satul ...., cod poștal ...., str... nr. ......,
bl. ......, sc. ...., et. ...., ap. ...., telefon/fax ....,
în calitate de/reprezentant al ...., CUI ....,

în conformitate cu prevederile Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, solicit emiterea autorizației de construire/desființare

pentru imobilul - teren și/sau construcții -, situat în județul ....,
municipiul/orașul.........................., cod poștal ...., str. ....
.... nr. ...., bl. ....., sc. ...., et. ......, ap. ....,
Cartea funciară*3)..
Fișa bunului imobil ....
sau nr. cadastral ....
în vederea executării lucrărilor de*4):
....
....

în valoare de*5): ....

Documentația tehnică - D.T. pentru autorizarea executării lucrărilor de construire (D.T.A.C. + D.T.O.E.), respectiv desființarea construcțiilor (D.T.A.D.) nr.*6) ....
din ...... a fost elaborată de ...., cu sediul în județul ....
municipiul/orașul ...., sectorul ...., cod poștal ....,
str.................., nr. ....., bl. ...., sc. ...., et. ...., ap. ..., respectiv de .... - arhitect/conductor arhitect cu drept de semnătură, înscris în Tabloul Național al Arhitecților cu nr. ...., în conformitate cu prevederile Legii nr. 184/2001 privind organizarea și exercitarea profesiei de arhitect, republicată, aflat în evidența Filialei teritoriale .... a Ordinului Arhitecților din România. Proiectul de arhitectură din cadrul Documentației tehnice - D.T. (D.T.A.C. + D.T.O.E.) a fost luat în evidența Filialei teritoriale .... a Ordinului Arhitecților din România cu nr. ...... din ....

Verificarea Documentației tehnice - D.T., în conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, a fost efectuată de*7):

Durata estimată a executării lucrărilor solicitată este de .... luni/zile, în baza prevederilor Documentației tehnice - D.T. pentru autorizarea executării lucrărilor de construire (D.T.A.C. + D.T.O.E.), respectiv desființarea construcțiilor (D.T.A.D.), anexată prezentei, conform graficului de execuție, semnat și parafat de proiectant,anexat prezentei.

- **cerinţele funcţionale ale construcţiei**, respectiv existenţa unui subsol, a cărui înălţime condiţionează cota de fundare; în aceste cazuri înălţimea tălpii fundaţiei se adoptă de cel puţin 40 cm, deci adâncimea de fundare va fi de min. 40 cm de la nivelul pardoselii subsolului;
- **adâncimea de îngheţ** a zonei, respectiv adâncimea maximă până la care se manifestă îngheţul în teren, cuprinsă în ţara noastră între 60 şi 115 cm, funcţie de zona climatică; adâncimea de fundare trebuie să depăşească cu cel puţin 10 cm cota de îngheţ, pentru ca fundaţia să rezeme pe un strat de pământ nedeformabil, datorită fenomenului de îngheţ-dezgheţ.
- **cota la care se găseşte stratul de teren bun de fundare**; talpa fundaţiei trebuie să pătrundă cel puţin 20 cm în stratul adoptat pentru rezemare, pentru a se evita pericolul refulării terenului;
- **cota apelor freatice**, se urmăreşte ca fundaţia să fie deasupra apelor subterane, deoarece execuţia în teren cu apă este dificilă; dacă apele freatice sunt aproape de suprafaţă, nu se recomandă clădiri cu subsol.

Ţinând seama şi de factorii enumeraţi mai sus rezultă următoarele cazuri de fundare:
- **fundarea directă** când cota minimă de fundare coincide practic cu cota terenului bun de fundare, care se află aproape de suprafaţă; în aceste cazuri fundaţiile se numesc **fundaţii de suprafaţă** sau **fundaţii de mică adâncime**;
- **fundarea indirectă** când terenul bun de fundare se află la adâncime, transmiterea încărcărilor de la construcţie asigurându-se prin fundaţii speciale numite **fundaţii de adâncime** sau **fundaţii indirecte**.

I.1.5 Fundaţi directe
Fundaţiile directe pot fi **continue** sau **izolate,** funcţie de tipul structurii de rezistenţă a construcţiei.

I.1.5.1 Fundaţii directe continue
Aceste fundaţii se prevăd de regulă sub pereţii portanţi şi mai rar sub stâlpi, dacă distanţele dintre aceştia nu sunt prea mari.

I.1.5.2 Materiale folosite la execuţie
Fundaţiile continue se execută din:
- zidărie de piatră naturală brută sau prelucrată;
- zidărie de cărămidă de calitate superioară, indicată în cazul terenurilor cu ape agresive acide;
- beton ciclopian, obţinut prin înglobarea în betonul simplu a bolovanilor sau altor agregate de dimensiuni mari, în proporţie de max. 30%, pentru reducerea consumului de ciment;
- beton simplu, mărcile B5o (Bc 3,5), B75 (Bc 5) sau B100 (Bc 7,5);
- beton armat B100 (Bc 7,5) până la B200 (Bc 15), utilizat în special la fundaţiile

construcţiilor cu structura de rezistenţă din cadre de beton armat sau metalice.

Din punct de vedere al modului cum lucrează în sens transversal sub acţiunea încărcărilor transmise de elementele structurii de rezistenţă, fundaţiile continue pot fi **rigide** sau **elastice**.

I.1.5.1.1 Fundaţii continue rigide lucrează practic numai la compresiune sub efectul încărcărilor transmise de elementele suprastructurii; sunt caracterizate prin masivitate şi ca urmare nu suferă deformaţii transversale din încovoiere.

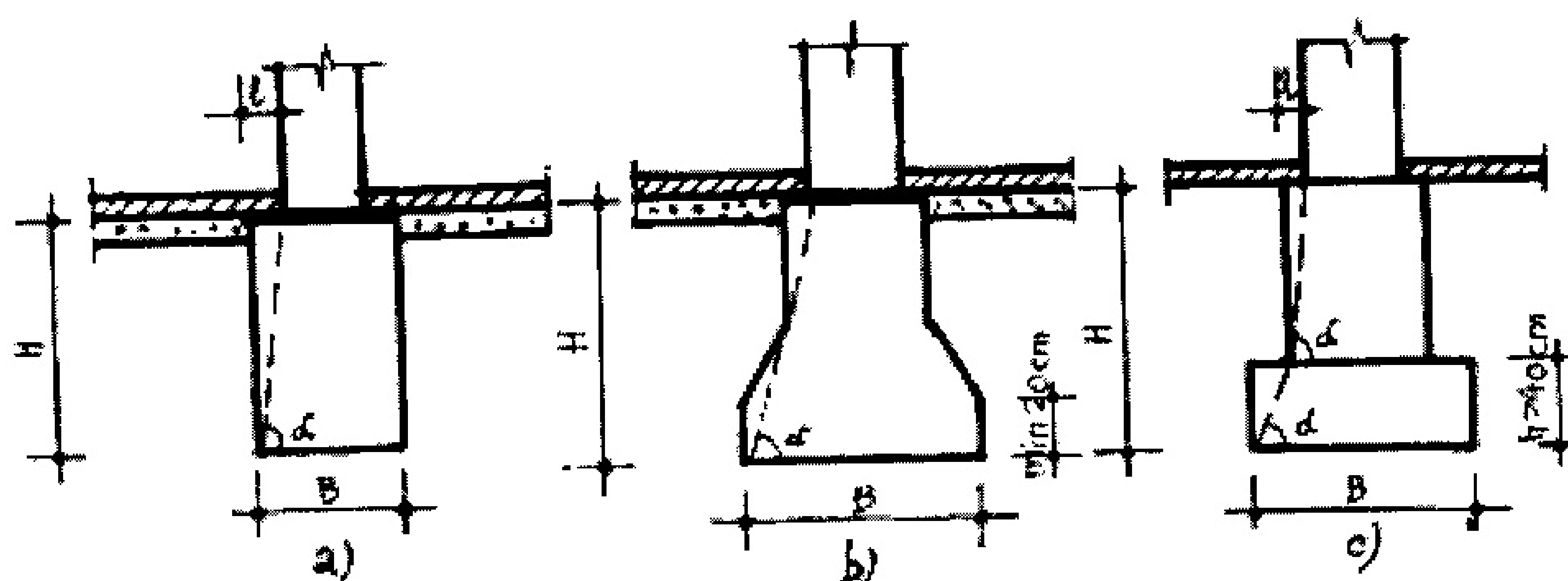


Fig. I.3 Tălpi rigide de fundaţie la clădiri cu parter;
a - secţiune dreptunghiulară; b - secţiune cu evazări; c - secţiune cu trepte

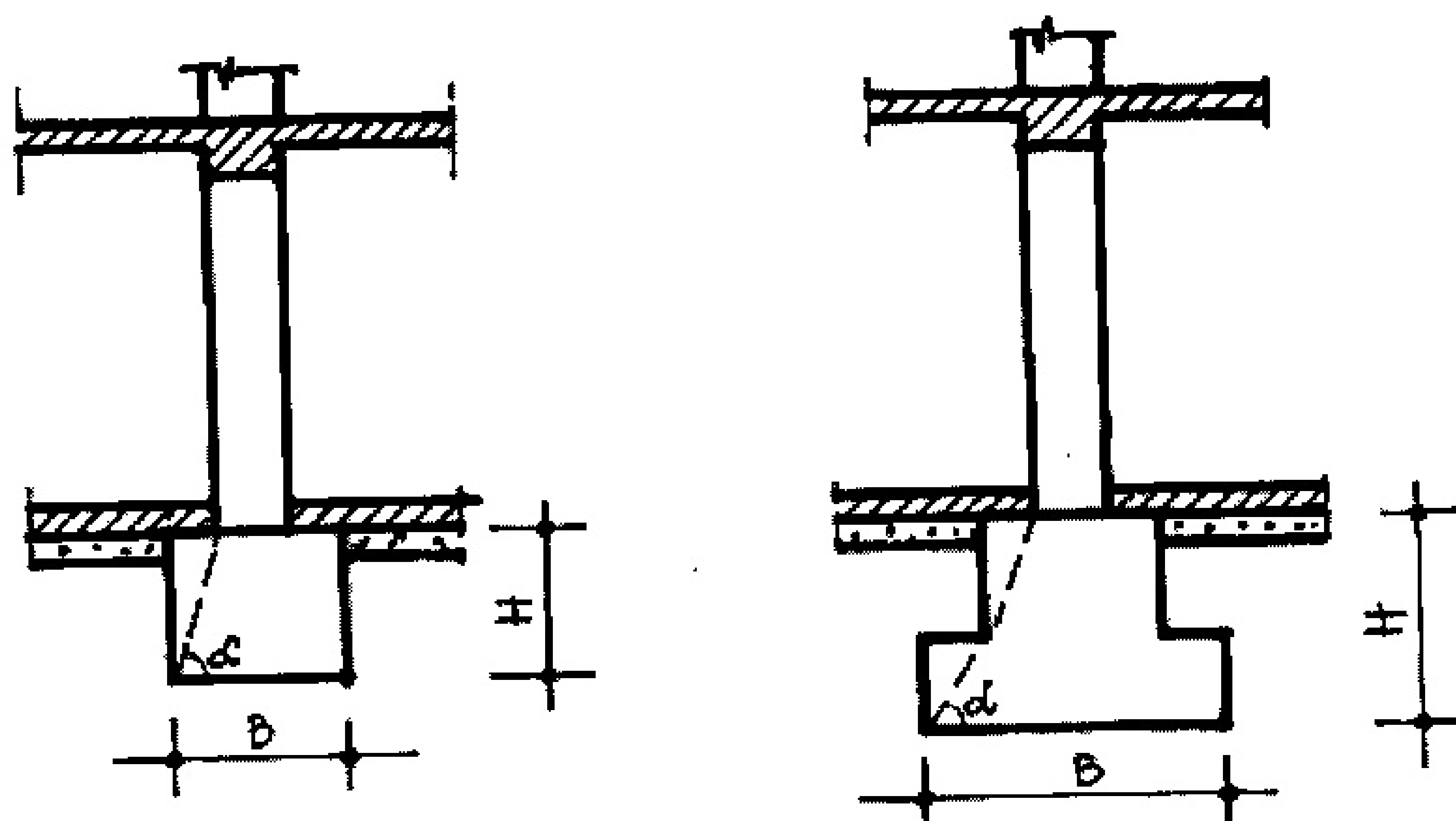


Fig. I.4 Tălpi de fundaţie la clădiri cu demisol

Înălţimea tălpii fundaţiei trebuie să fie de minimum 40 cm. Pentru ca o fundaţie continuă să lucreze în sens transversal numai la compresiune (să fie rigidă) trebuie să fie îndeplinită condiţia:

$tg\,\alpha \geq tg\,\alpha_{min}$

în care:
tg α = H/l este tangenta unghiului de rigiditate;
tg α_{min} = 1,1...2,0 funcţie de presiunea sub talpa fundaţiei şi de natura materialului utilizat.

Acest tip de fundaţie este indicat la sarcini relativ reduse, când nu este necesară o suprafaţă de rezemare mare.

I.1.5.1.2 Fundaţii continue elastice lucrează la compresiune, încovoiere transversală, forfecare şi se armează pentru preluarea eforturilor de întindere care apar în talpă. Se adoptă sub stâlpi sau pereţi portanţi, în cazul încărcărilor mari sau în terenuri cu rezistenţe reduse, când din considerente de portanţă rezultă necesare lăţimi mari de fundaţii şi în acest caz criteriul de rigiditate nu poate fi îndeplinit în condiţii economice.

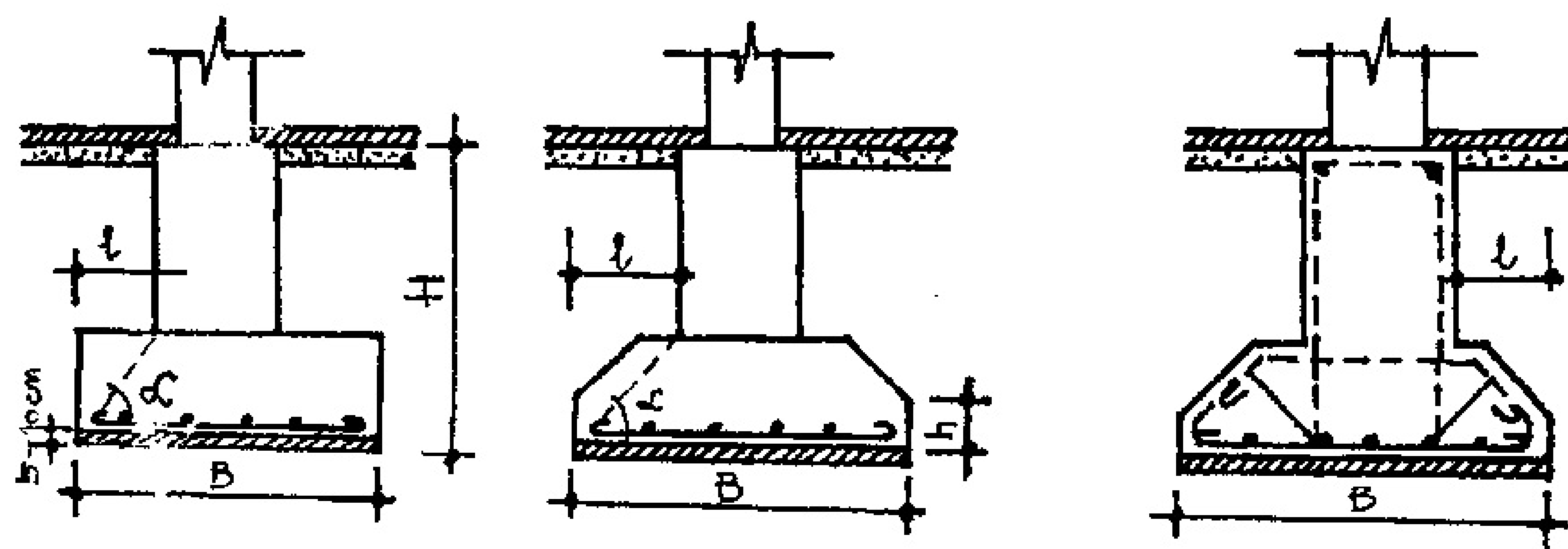


Fig. I.5 Tipuri de secţiuni pentru fundaţiile continue elastice

La execuţia acestui tip de fundaţie se utilizează beton B100 (Bc7,5), B150 (Bc10) şi un strat de egalizare din B25 (Bc2).

Deşi la aceste fundaţii tg α<tg α_{min} este necesară asigurarea unei rigidităţi minime pentru repartizarea presiunilor pe teren; în acest scop trebuie ca raportul H/B = 0,20...0,25, înălţimea fundaţiei să fie de cel puţin 30 cm, iar înălţimea la margine h = (1/2...1/3)H dar nu mai mică de 15 cm.

I.1.5.1.3 Fundaţii continue elastice sub stâlpi se execută după o direcţie - **tălpi continue**, sau după două direcţii - **tălpi încrucişate** din beton armat, cu secţiune T, cu sau fără vute în dreptul stâlpilor.

Fundaţiile tălpi continue se calculează ca grinzi continue rezemate în dreptul stâlpilor şi încărcate cu presiunea efectivă a terenului considerată ca acţiune; rezultă armături de rezistenţă atât transversale cât şi longitudinale.

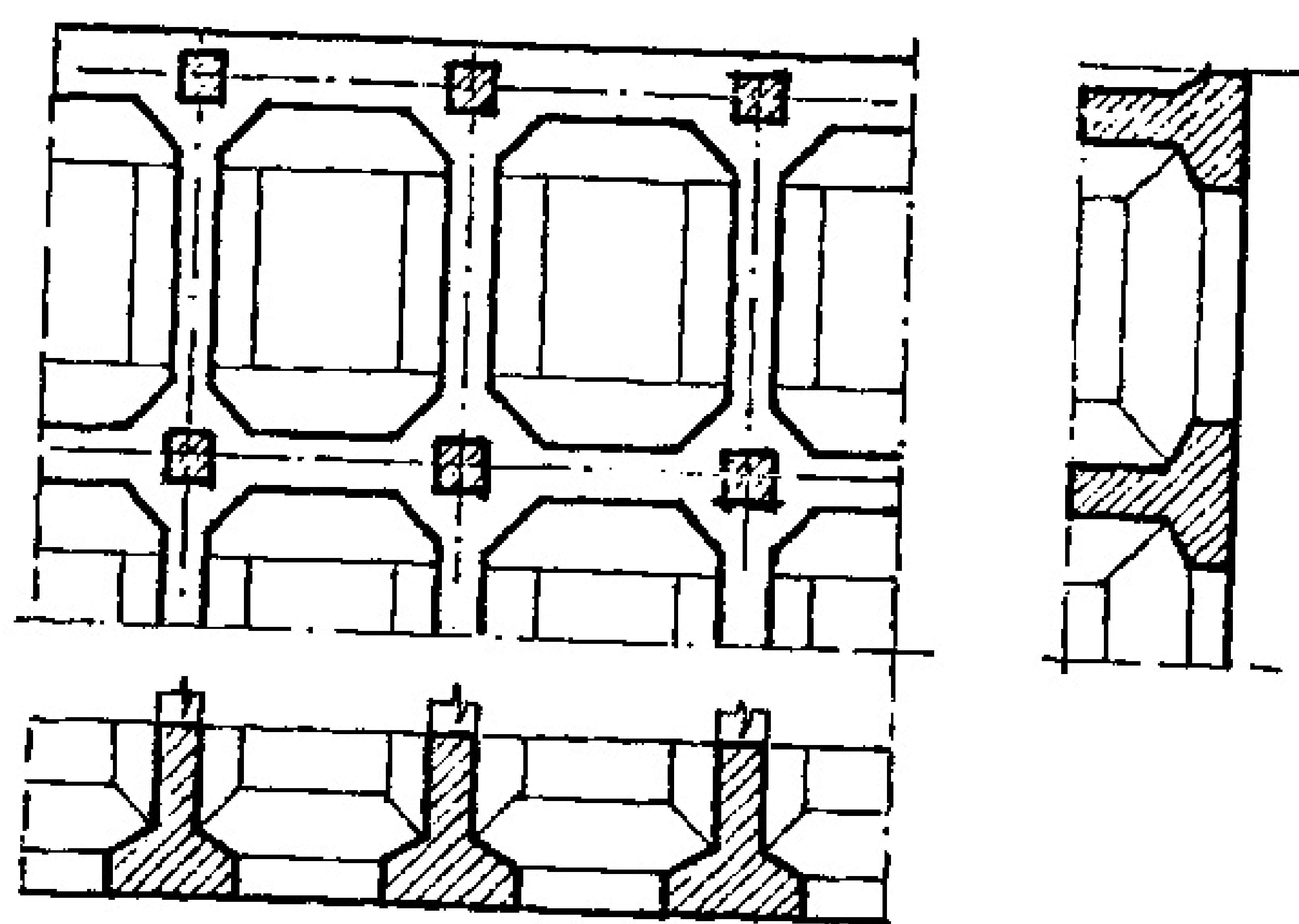


Fig.I.6 Fundaţii continue elastice sub stâlpi (tălpi încrucişate)

I.1.5.1.4 Fundaţii radier general

Dacă lăţimile tălpilor încrucişate rezultă de dimensiuni mari, apropiindu-se mult între ele, este mai raţională adoptarea unei fundaţii pe radier general.

Radierul este o placă continuă sub întreaga construcţie, depăşind conturul acesteia cu 50...100 cm şi se adoptă în cazul încărcărilor mari şi a terenurilor slabe sau aflate sub acţiunea apei.

Fundaţiile radier general lucrează la încovoiere sub efectul reacţiunii terenului de fundare şi se execută în principiu sub forma unui planşeu întors, din beton armat, de următoarele tipuri:

- **placă simplă**, cu grosimea minimă de 20...30 cm, pentru construcţii cu pereţi portanţi la distanţe de 3...4 m; se armează după una sau două direcţii, iar în dreptul reazemelor (pereţilor) se poate prevedea cu vute pentru preluarea momentelor negative;
- **placă cu grinzi** pentru construcţiile pe cadre;

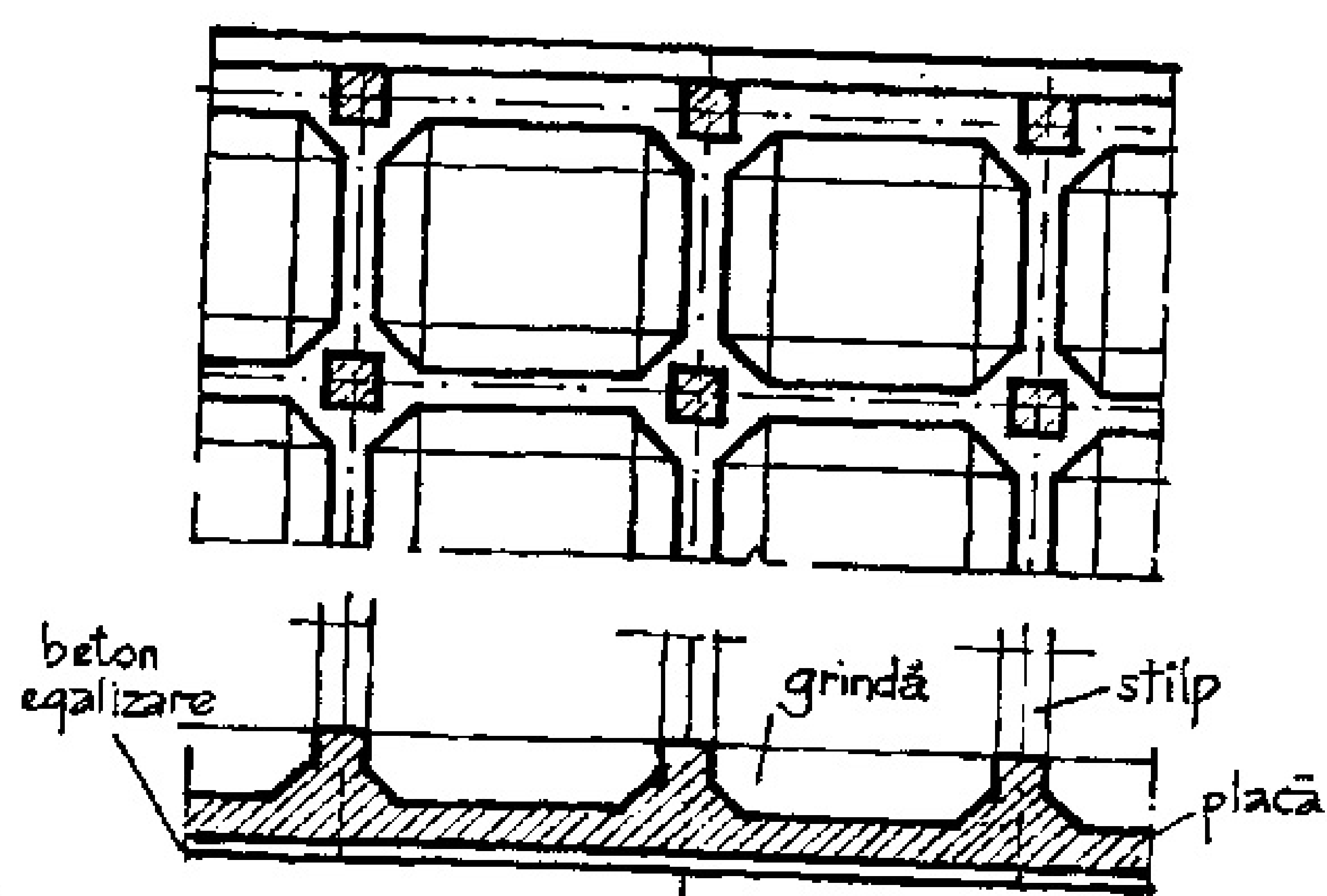


Fig. I.7 Fundaţie radier tip placă cu grinzi

- **placă de 30...50 cm grosime (dală),** cu îngroşări locale (capiteluri) în dreptul stâlpilor (planşeu ciupercă întors); se folosesc la silozuri, depozite subterane, rezervoare îngropate etc.

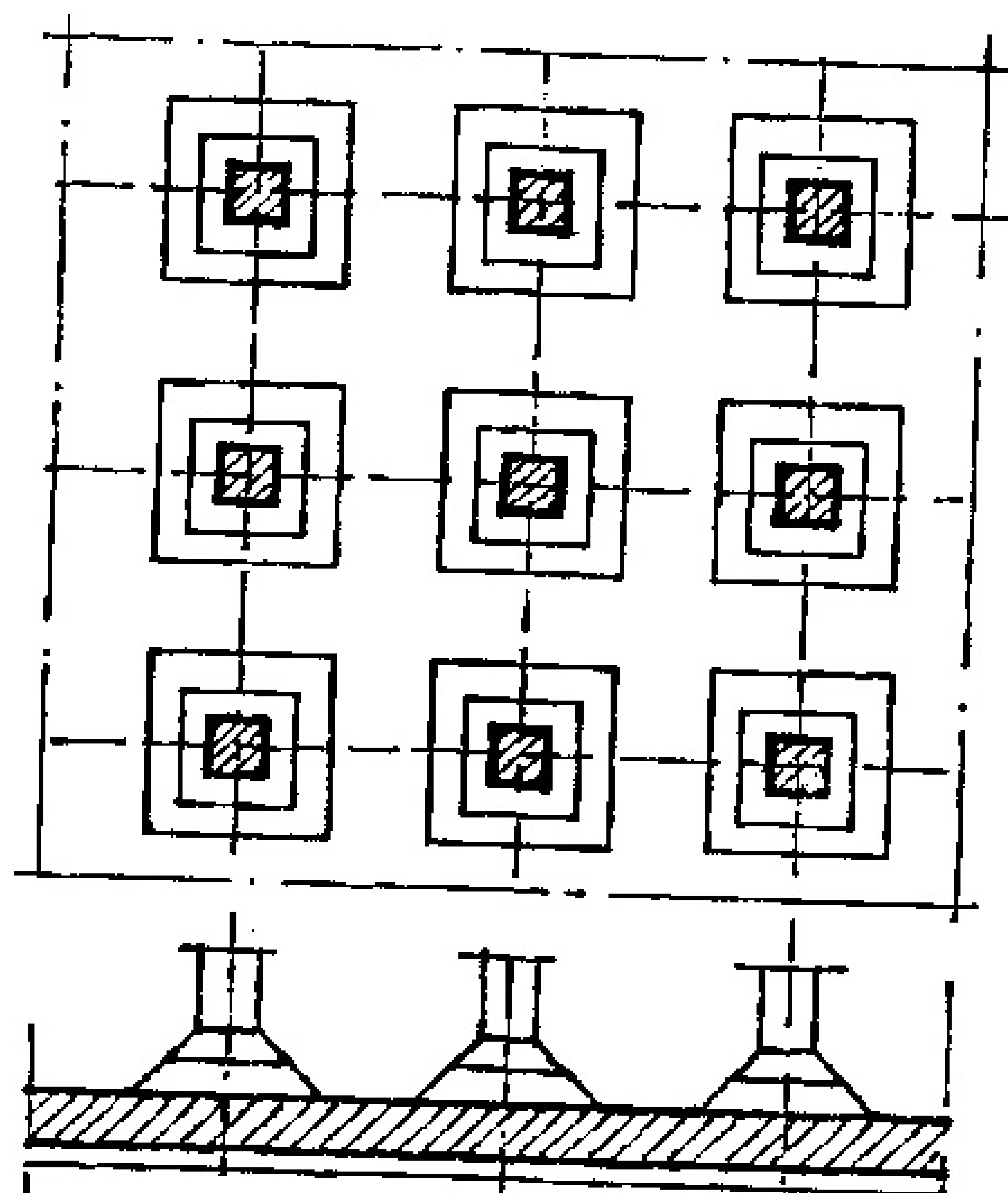


Fig. I.8 Fundaţie radier tip dală

- **placă de grosime mare, de 80...120 cm (dală groasă),** pe care stâlpii reazemă fără capiteluri, indicată la construcţii cu încărcări mari şi simetrice.

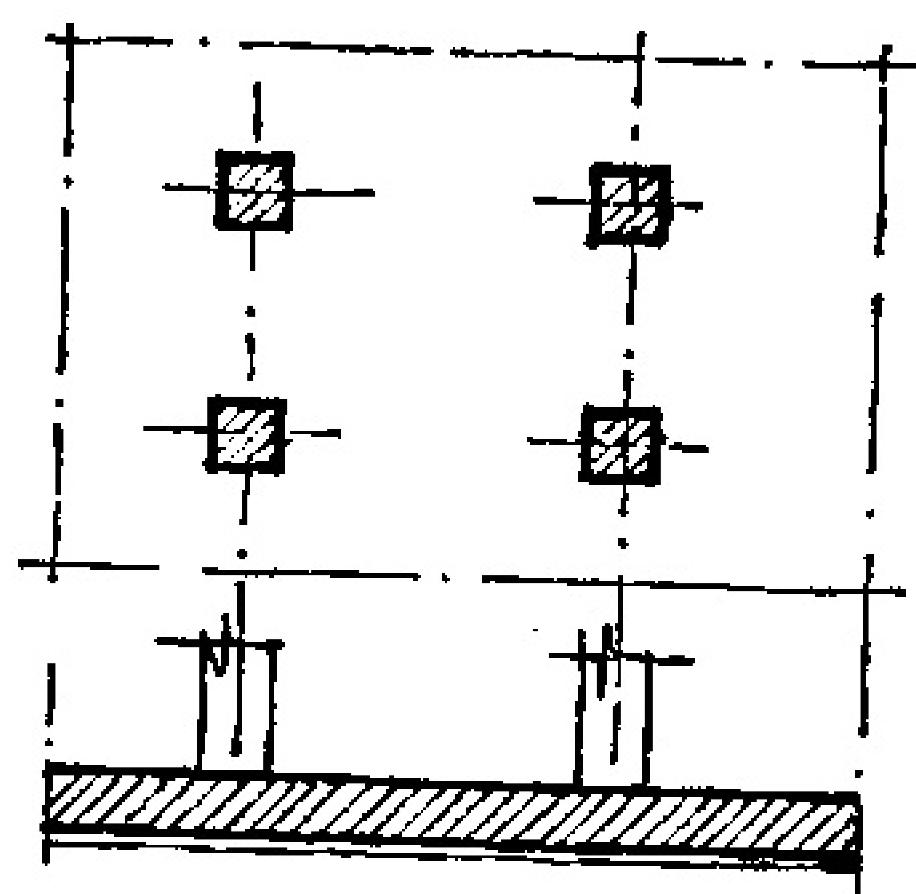


Fig. I.9 Fundaţie radier tip dală groasă

I.1.5.3 Fundaţii sub pereţi despărţitori

Sunt fundaţii de suprafaţă realizate direct din placa suport a pardoselii de la parter sau subsol şi se execută sub ziduri despărţitoare neportante cu grosimea de max. 15 cm. Se realizează în următoarele variante:

- **placă de pardoseală simplă** de 8...10 cm grosime din beton simplu B50

(Bc3,5), când suportul este teren bun de fundare;

- **placă din beton armat** B100 (Bc7,5) cu grosimea de 8...10 cm armată după două direcţii, când pardoseala este prevăzută cu umplutură; dacă umplutura depăşeşte 40 cm grosime se prevede o îngroşare a plăcii, armată cu bare longitudinale şi etrieri deschişi.

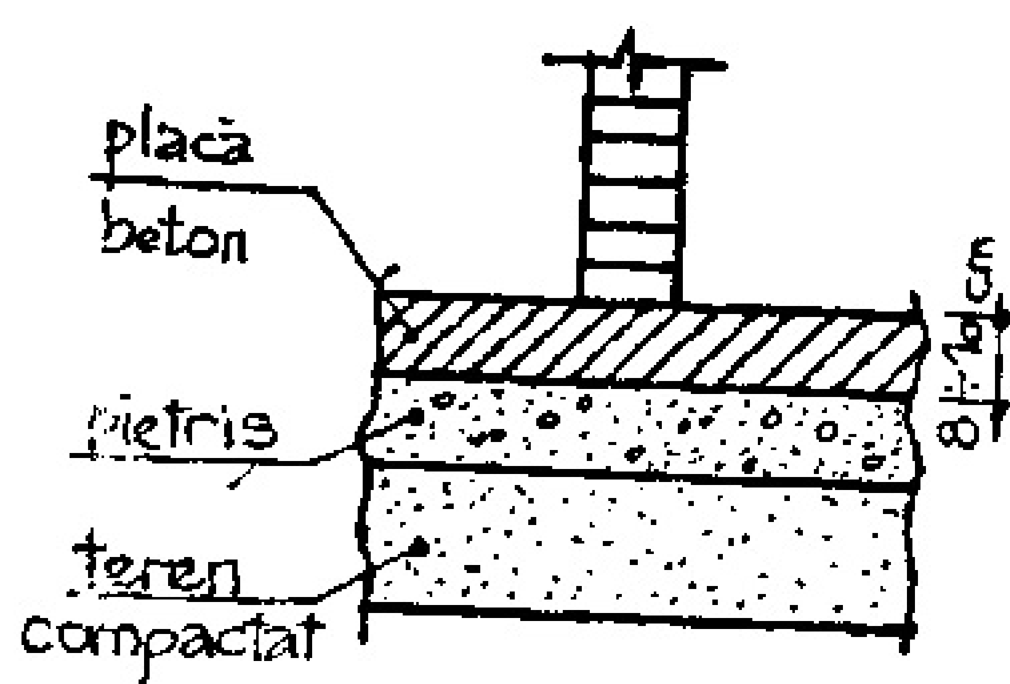


Fig. I.10 Placă de pardoseală simplă

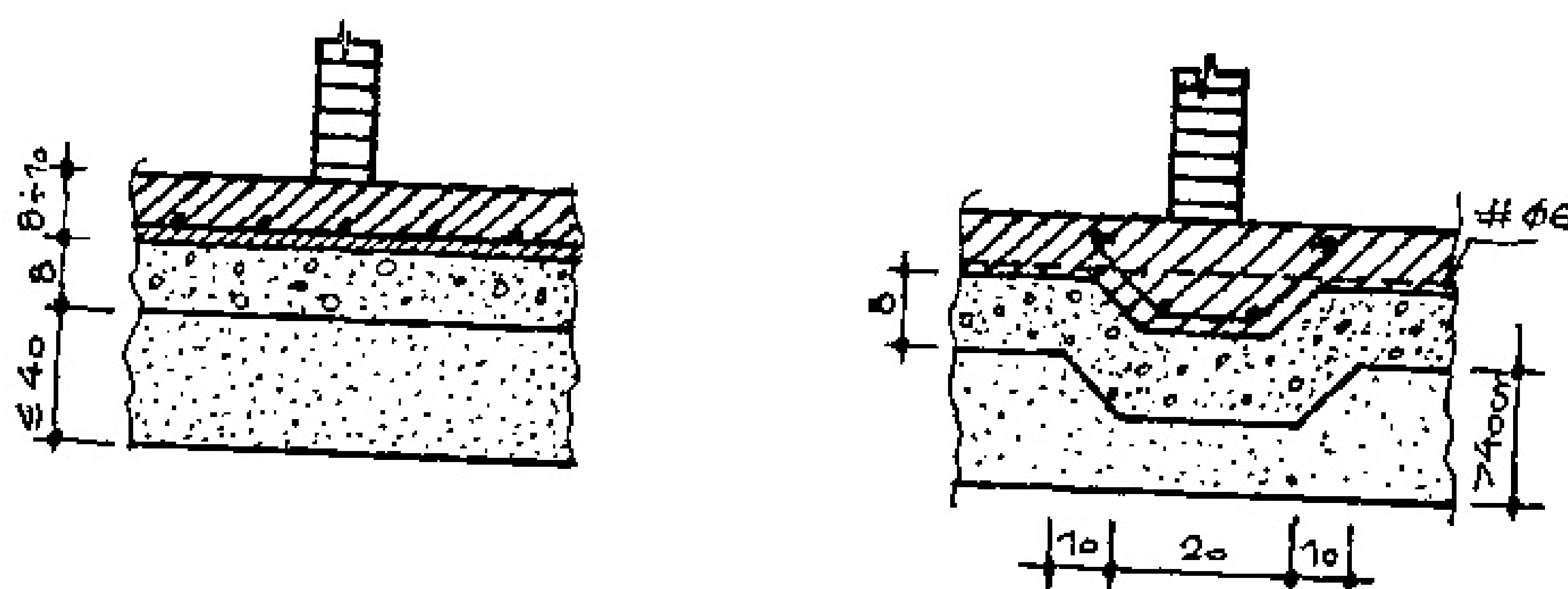


Fig.I.11 Placă din beton armat

I.1.5.2 Fundaţii directe izolate

Fundaţiile izolate se adoptă în cazul clădirilor cu elemente verticale de rezistenţă sub formă de stâlpi, pentru încărcări obişnuite, în terenuri cu rezistenţe ≥ 2 daN/cm^2 . Funcţie de modul cum lucrează sub sarcini pot fi **rigide** sau **elastice**.

I.1.5.2.1 Fundaţii izolate rigide sunt masive, iar solicitarea preponderentă este compresiunea. Aceste fundaţii sunt alcătuite dintr-un **bloc de beton simplu** B50 (Bc3,5)...B100 (Bc7,5) cu înălţimea minimă de 4 cm pe care reazemă stâlpul de beton armat prin intermediul unui **cuzinet de formă prismatică din beton armat** min.B100 (Bc7,5).

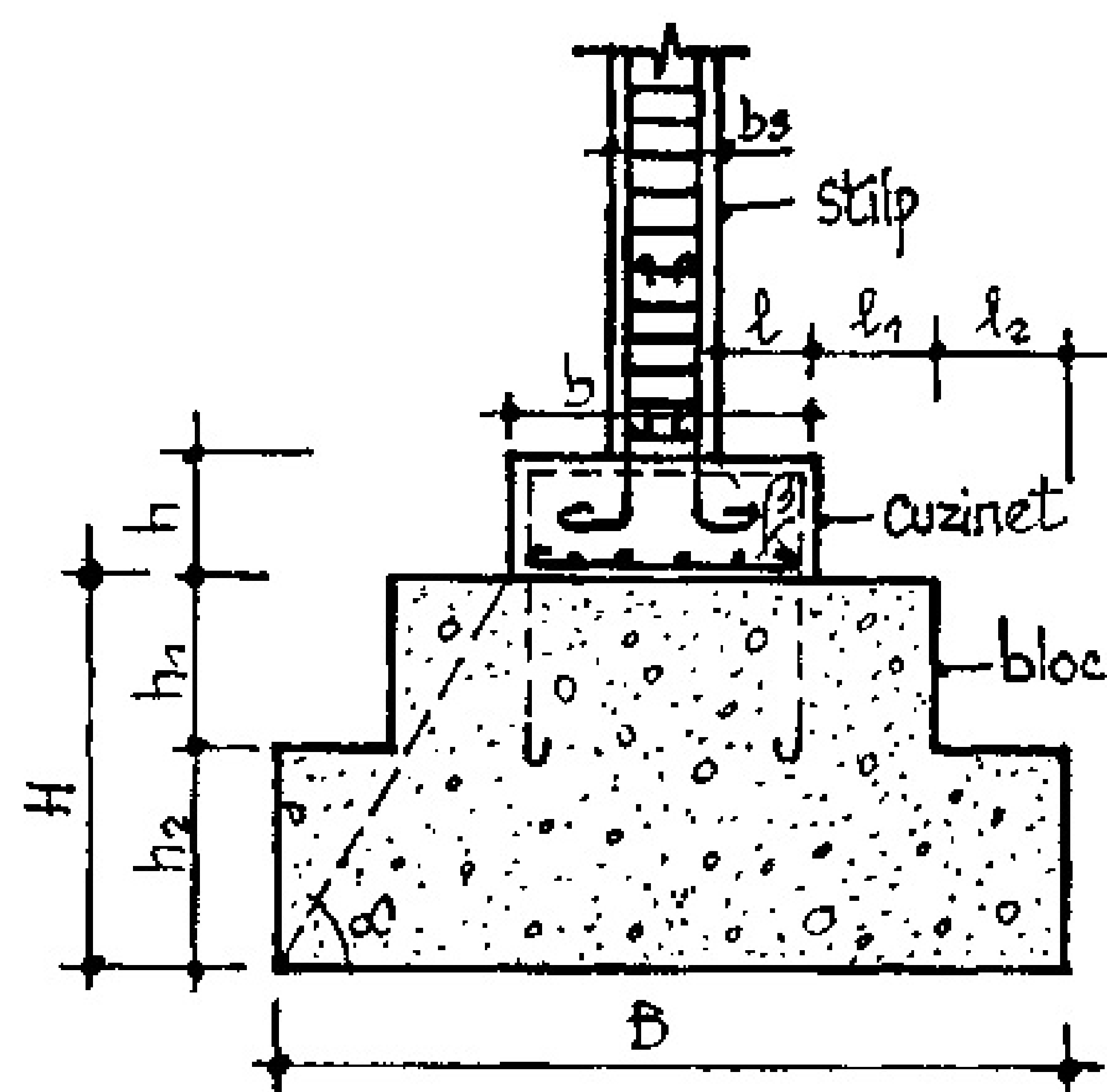


Fig. I.12 Fundaţie izolată rigidă tip bloc şi cuzinet

Pentru înălţimi mai mari fundaţia se execută cu cel mult trei trepte, fiecare cu înălţimea minimă de 30 cm, eventual din betoane cu mărci diferite, descrescătoare spre baza fundaţiei. Fiecare treaptă a blocului trebuie să respecte condiţia de rigiditate: tg α_i ≥ tg α_{min} . Dimensiunile în plan ale tălpii se stabilesc din condiţia: $p_{ef} \leq p^n$.

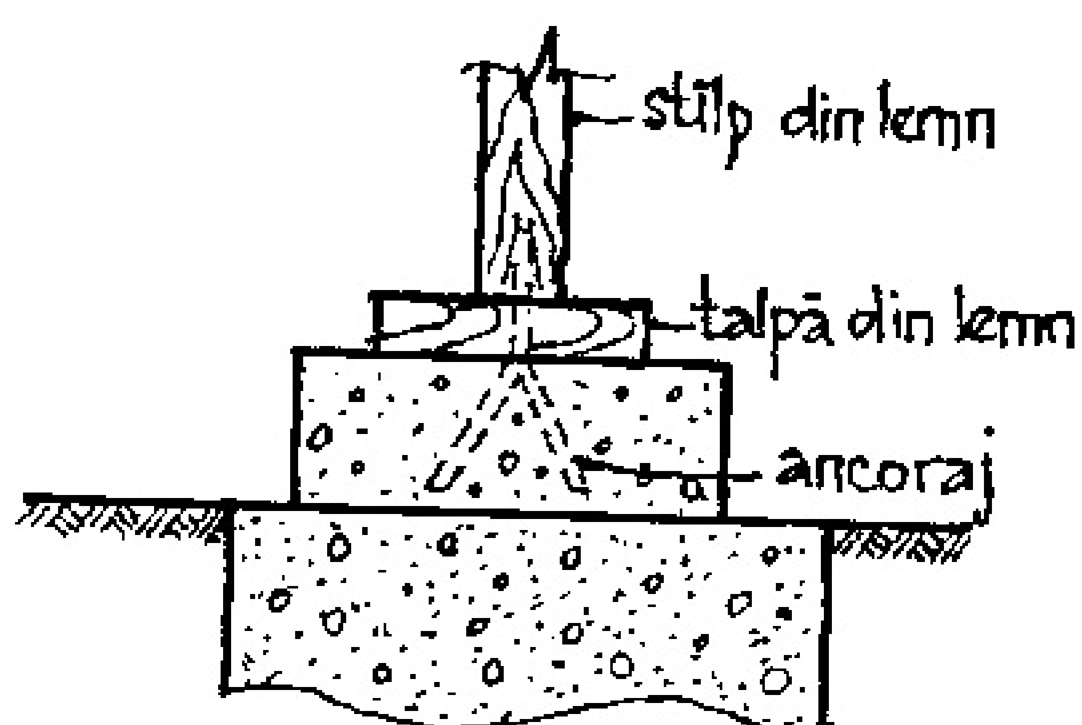
Cuzinetul are rolul de a face trecerea de la stâlp la fundaţie, mărind suprafaţa de rezemare a stâlpului. Dimensiunile cuzinetului se stabilesc din condiţii de rigiditate: h ≥ 30 cm; h/b = 0,25; tg β ≥ 2/3.

Armătura necesară în cuzinet se stabileşte funcţie de valorile maxime ale momentelor încovoietoare date de presiunile care apar între cuzinet şi bloc (considerate ca reacţiuni) în secţiunile de încastrare a cuzinetului în stâlp.

Dacă sub acţiunea încărcărilor din stâlp apar şi eforturi de întindere între cuzinet şi bloc, este necesară ancorarea cuzinetului în bloc cu armături rezultate pe bază de calcul (ancoraje).

Fundaţiile izolate rigide cu bloc şi cuzinet sunt recomandate în cazul unor excentricităţi reduse ale încărcărilor din stâlpi.

Stâlpii din lemn reazemă pe blocul de fundaţie prin intermediul unei tălpi simple sau în cruce, din lemn de esenţă tare, iar stâlpii metalici prin intermediul unei plăci de oţel de 10...20 mm grosime, ancorată în fundaţie.



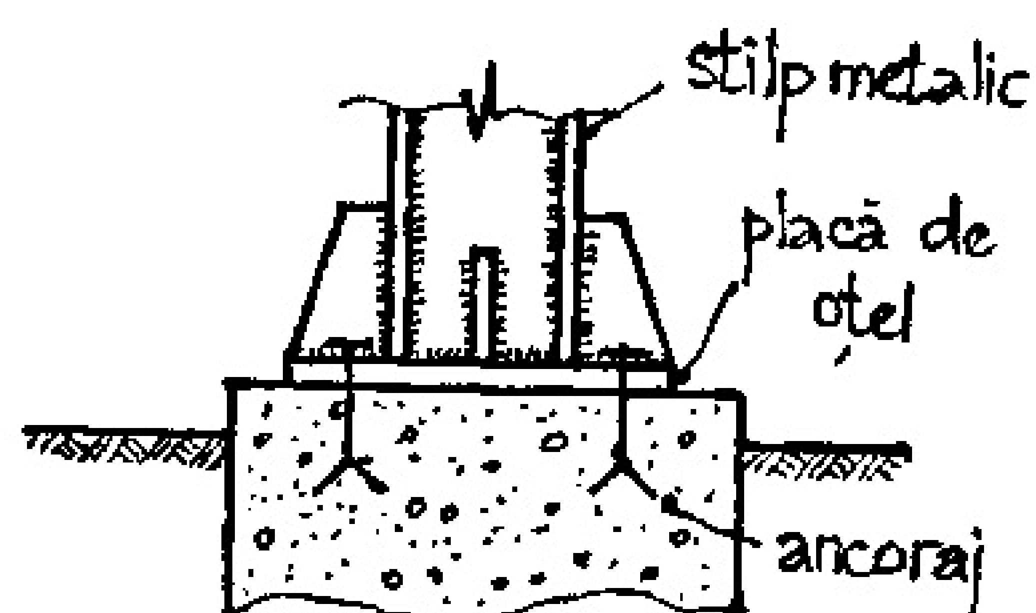


Fig.I.13 Rezemarea şi ancorarea de fundaţie a stâlpilor din lemn şi metal

I.1.5.2.2 Fundaţii izolate elastice se recomandă atunci când momentele transmise de stâlpi au valori mari, care ar determina eforturi de întindere importante între cuzinet şi bloc, sau când se urmăreşte reducerea adâncimii de fundare. Aceste fundaţii sunt alcătuite dintr-o talpă elastică din beton armat min. B150 (Bc10).

După forma secţiunii transversale fundaţiile izolate elastice pot fi:
- prismatice, care se adoptă atunci când aria tălpii rezultă de max. 1 m^2;
- obelisc, pentru suprafeţe de rezemare mai mari de 1...1,5m^2;
- pahar, pentru stâlpi prefabricaţi.

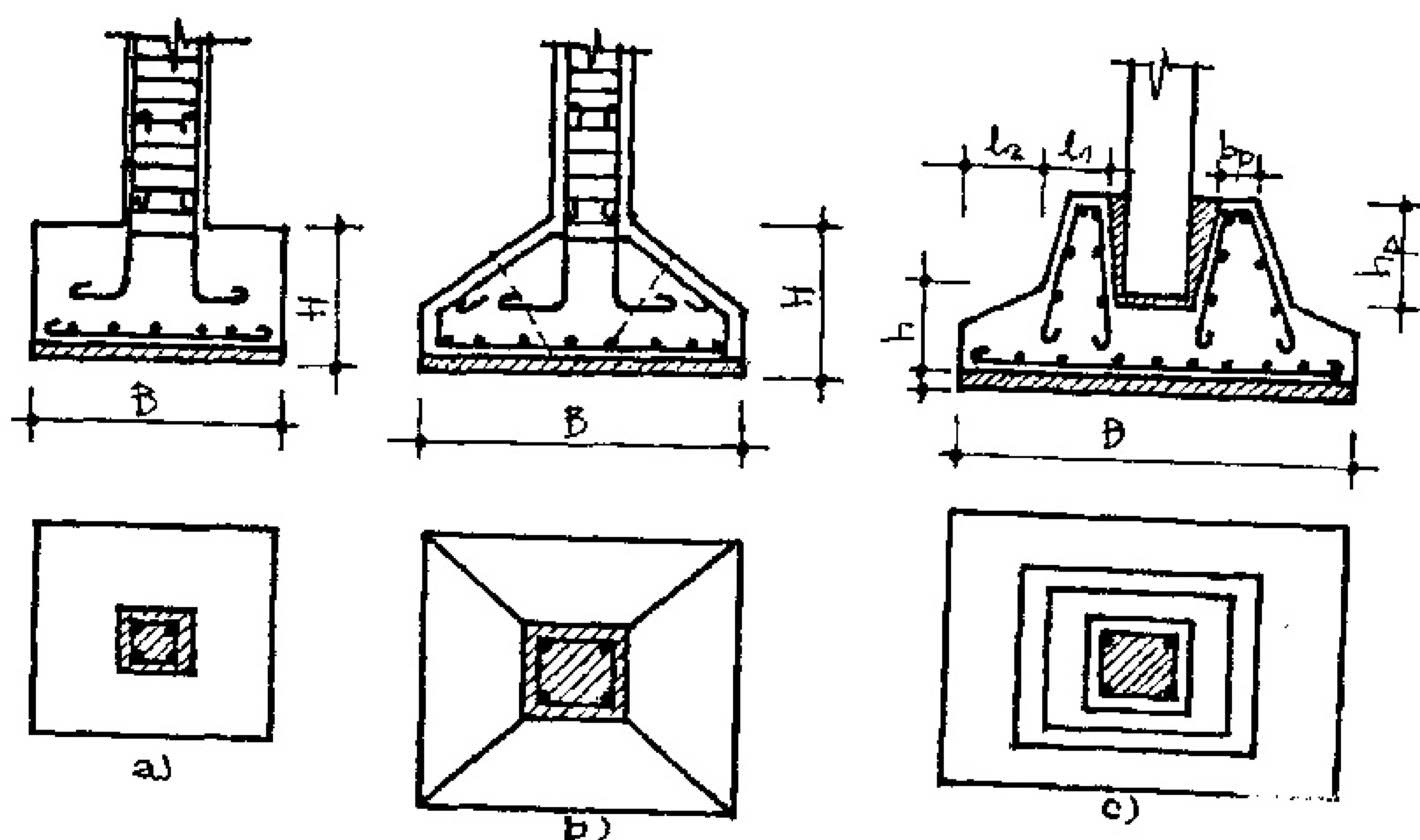


Fig. I.14 Tipuri de fundaţii izolate elastice după forma secţiunii transversale; a – prismatică; b - obelisc; c - pahar

Înălţimea fundaţiilor izolate elastice se stabileşte din condiţia de rigiditate minimă, necesară transmiterii în bune condiţii a presiunilor la teren şi pentru evitarea armăturilor ridicate. Se recomandă: H ≥ (0,25...0,35)B, iar înălţimea fundaţiei la margine h = (1/2...1/3)H, dar nu mai puţin de 20 cm.

Armătura de bază la acest tip de fundaţie se calculează după acelaşi principiu ca armătura cuzineţilor, considerând momentele încovoietoare maxime care rezultă după cele două direcţii, în secţiunile de la stâlp a sectoarelor de talpă cărora le revin reacţiunile cele mai mari ale terenului.

Fundaţiile pahar sunt alcătuite din **talpă** sau **fundul paharului** şi din **pereţii paharului.** Pereţii se dimensionează pentru a prelua momentele încovoietoare transmise de stâlpi, iar fundul paharului se verifică şi la străpungere.

I.1.6 Fundaţii indirecte

Fundaţiile indirecte sau de adâncime se adoptă atunci când terenul bun de fundare se găseşte la adâncime mare (aceste fundaţii pot ajunge până la 30...40 m adâncime).

In cazul fundaţiilor indirecte transmiterea sarcinilor la teren se face prin intermediul unor sisteme speciale cum sunt piloţi, puţuri, chesoane, coloane.

I.1.6.1 Fundaţiile pe piloţi sunt alcătuite din piloţi şi dintr-un radier de beton armat care solidarizează capetele superioare ale piloţilor şi le transmite încărcarea de la construcţie.

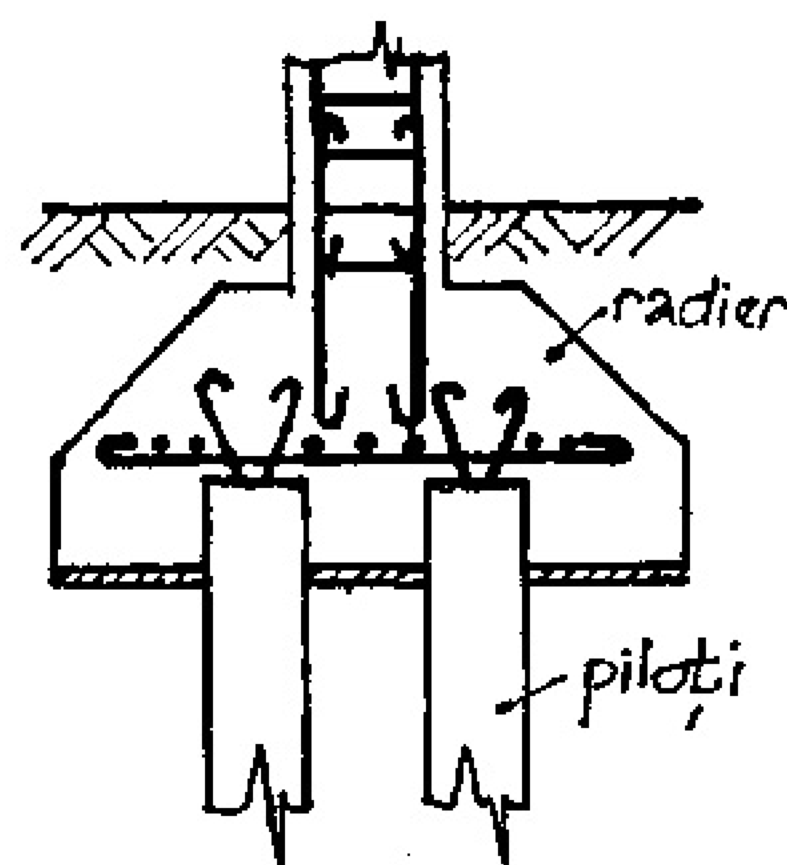


Fig.1.15 Fundaţie pe piloţi

Piloţii sunt elemente liniare de lungime mare (l ≥ 10 d), care se introduc în teren pentru a transmite încărcările construcţiei la stratul bun de fundare. Piloţii se pot clasifica astfel:

- după modul cum transmit încărcările la teren:
- **piloţi purtători la vârf** care străbat straturile neconsistente şi pătrund în stratul bun de fundare;
- **piloţi flotanţi**, care transmit încărcările de la construcţie prin frecarea dintre suprafaţa lor laterală şi terenul înconjurător.

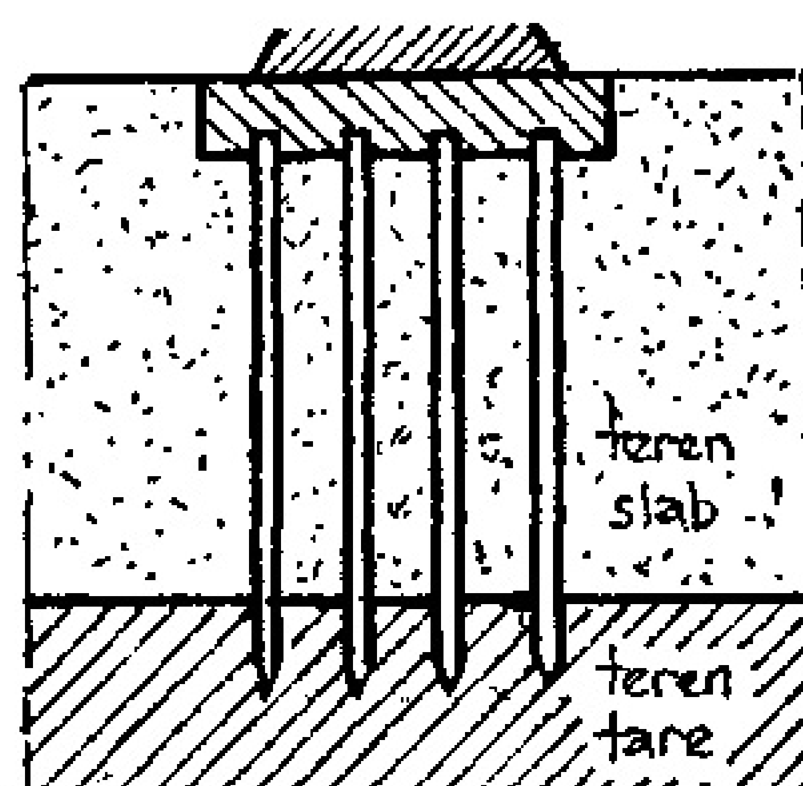


Fig.I.16 Fundaţie pe piloţi purtători la vârf

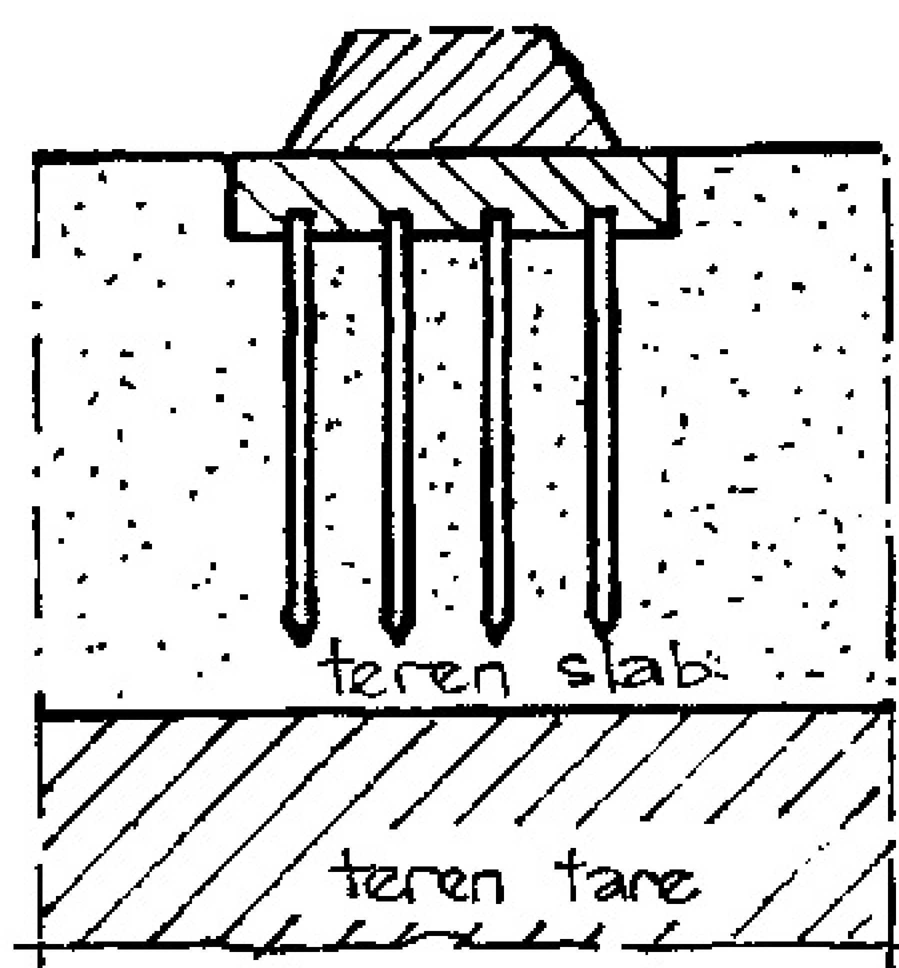


Fig.I.17 Fundaţie pe piloţi flotanţi

- după materialul din care se execută, piloţii pot fi din: lemn, metal, beton armat;
- după modul de confecţionare şi introducere în teren:
- **piloţi prefabricaţi**, care se introduc în teren după confecţionare, prin batere sau vibrare;
- **piloţi turnaţi pe loc** (monolit).

I.1.6.1.1 Piloţi prefabricaţi

- **Piloţi din lemn** se folosesc pentru fundaţii uşoare, în terenuri mlăştinoase, la construcţii provizorii sau de mică importanţă. Se execută din lemn rotund sau ecarisat cu d = 25...40 cm şi lungimi de 8...16 m, cu vârful fixat într-un sabot metalic şi protejat la capăt cu un inel metalic. Acest tip de piloţi se introduce în teren prin batere cu soneta, prin vibrare şi vibropercuţie, prin înşurubare sau prin subspălare.

- **Piloţi din beton armat** se confecţionează din beton B250 (Bc20) cu secţiunea pătrată sau circulară d = 20...45 cm şi lungimi de 6...25 m, fiind prevăzuţi cu

armătură longitudinală şi etrieri sau fretă.

I.1.6.1.2 Piloţi turnaţi pe loc se pot executa prin **forare** (piloţi foraţi), prin **vibrare** şi prin **percuţie** (piloţi Franki).

- **Piloţi foraţi** se realizează prin executarea unei găuri forate, în care se introduce armătura sub formă de carcasă şi se umple cu beton. Realizarea găurii se poate face prin: forare uscată, forare hidraulică sau forare cu cămăşuială metalică pierdută sau recuperabilă.

- **Piloţi cu tub metalic pierdut** se execută prin introducerea în teren a unui tub metalic din tablă subţire, prin batere sau forare, la baza căruia se realizează un bulb, după care urmează umplerea cu beton (piloţi Lorentz).

- **Piloţi cu tub metalic recuperabil** se execută cu ajutorul unui tub metalic, care se umple cu beton consistent pe cca. 1 m înălţime (dop) şi se introduce în teren prin baterea dopului cu mandrina. La atingerea cotei de fundare se ancorează tubul şi se continuă aplicarea loviturilor până la dislocarea dopului şi răspândirea în pământ sub formă de bulb. După introducerea armăturii se continuă baterea pe porţiuni care se bat cu mandrina, simultan cu ridicarea tubului (piloţi Franki).

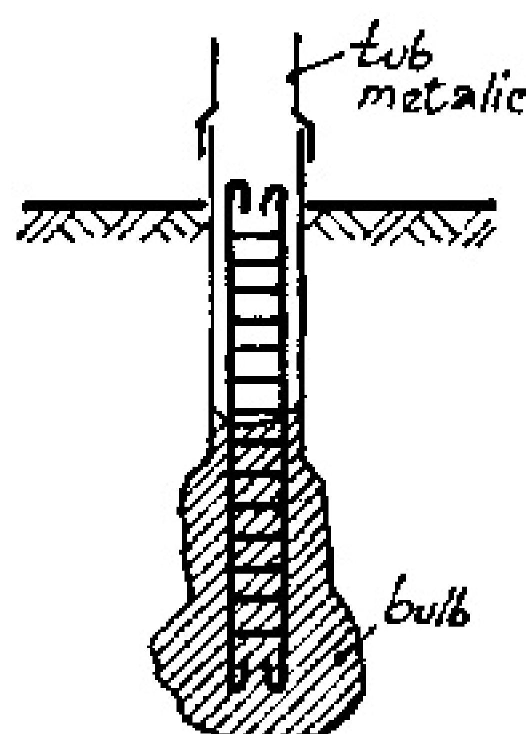


Fig.I.18 Piloţi cu tub metalic recuperabil (Franki)

O altă variantă o constituie introducerea tubului metalic concomitent cu forarea, cu ajutorul unei freze prevăzută la baza tubului şi săparea cu un graifăr. Betonarea se face apoi pe măsura ridicării tubului (piloţi tip Benoto).

I.1.6.2 Fundaţii pe chesoane

Chesoanele sunt elemente sub formă de cutii din lemn, metal şi mai ales din beton armat, care pătrund în teren prin săpare şi evacuarea pământului din interiorul lor, pe măsură ce elementul înaintează.

Chesoanele pot fi **deschise** sau **închise** (cu aer comprimat) şi se folosesc la execuţia fundaţiilor în terenuri îmbibate cu apă sau sub apă.

- **Fundaţii pe chesoane deschise** se execută cu ajutorul unei cutii, de regulă din beton armat, cu forma în plan circulară, pătrată, dreptunghiulară, cu sau fără diafragme verticale de rigidizare, deschisă la ambele capete.

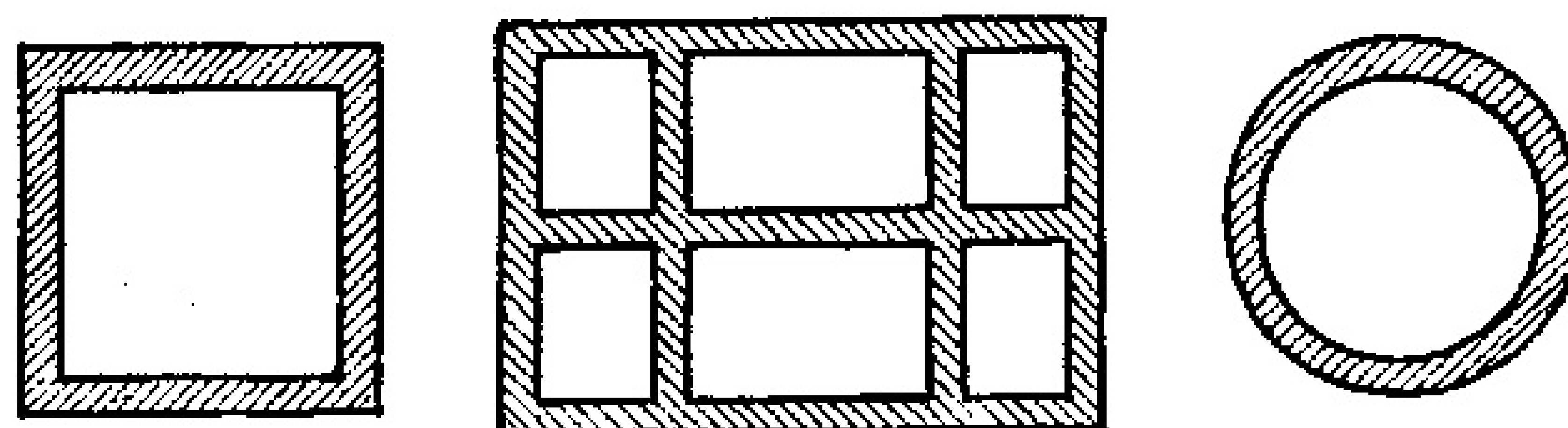


Fig.I.19 Forma în plan a chesoanelor

La atingerea cotei proiectate chesonul se umple cu beton simplu, beton ciclopian sau cu piatră.

- **Fundaţii pe chesoane închise** se execută când terenul bun de fundare se găseşte mult sub nivelul apei, sau când în teren se găsesc obstacole (bolovani, stânci etc.).

Chesoanele închise se execută în mod frecvent din beton armat sub forma unei cutii, cu partea superioară închisă cu un planşeu din beton armat. In spaţiul de sub planşeu (camera de lucru) se introduce aer comprimat, realizându-se o presiune superioară presiunii hidrostatice a apei din exterior, ceea ce împiedică pătrunderea apei în cheson.

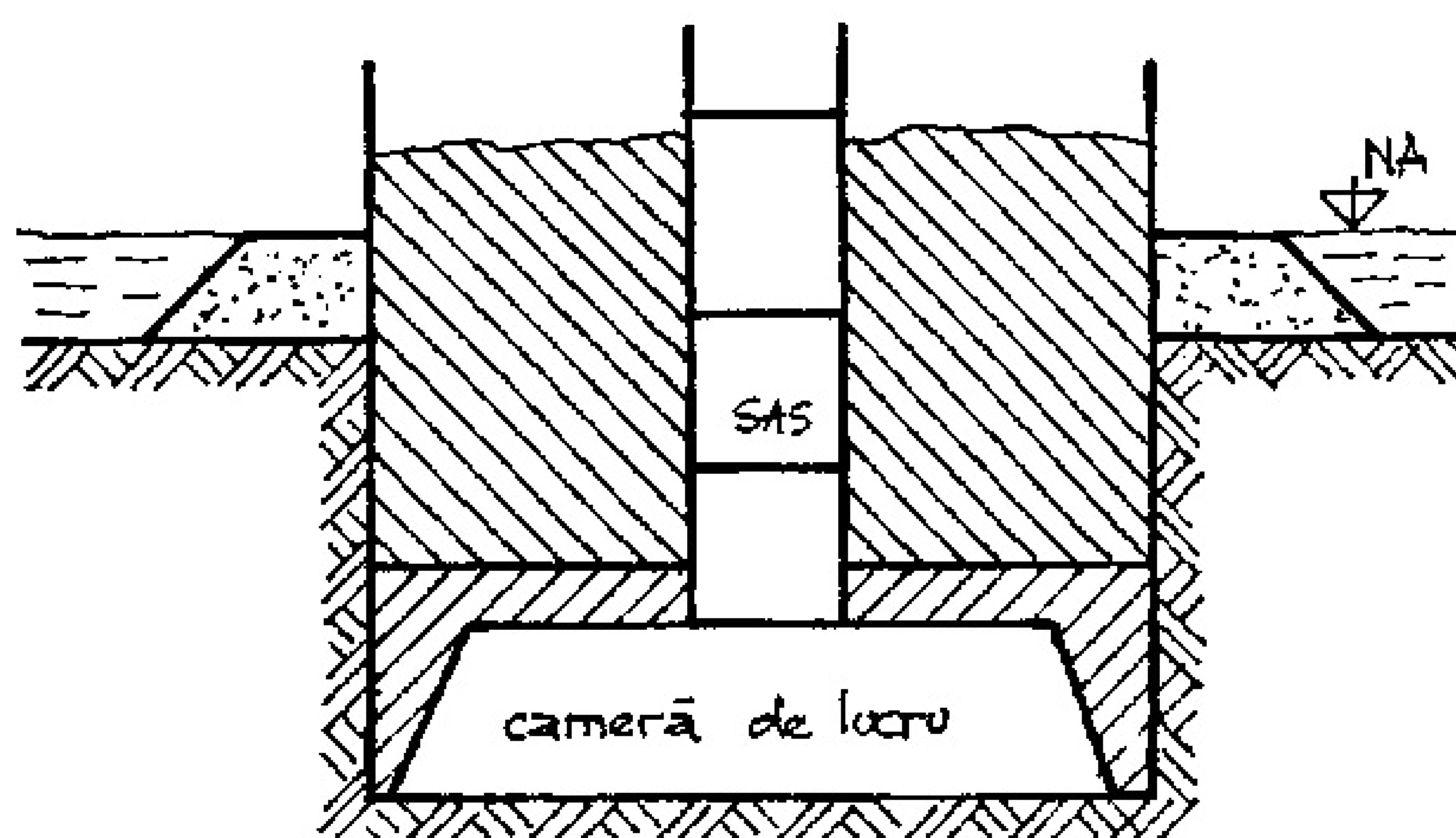


Fig. I.20 Secţiune transversală printr-un cheson închis

Pentru accesul muncitorilor în camera de lucru ca şi pentru evacuarea pământului săpat este prevăzut un coş vertical şi o ecluza (campană), dotată cu sasuri în care se face trecerea treptată de la presiunea atmosferică la presiunea mai înaltă din camera de lucru. După ce cota de fundare a fost atinsă se betonează cutia chesonului şi apoi coşul.

I.2 SUBSOLURI

Subsolul reprezintă spaţiul organizat în porţiunea subterană a unei construcţii, având pardoseala sub cota trotuarului executat la nivelul terenului natural.

Subsolurile se prevăd din necesităţi funcţionale (spaţii de depozitare, boxe, garaje, parcaje) sau de deservire a construcţiei (spălătorii, uscătorii, centrale termice, depozite de combustibili, încăperi pentru gunoi, spaţii pentru instalaţii).

Subsolul tehnic poate fi:

- **subsol tehnic general**, cu înălţimea de 1,80...2,20 m în care se prevăd reţelele de conducte, suspendate sau pe console;

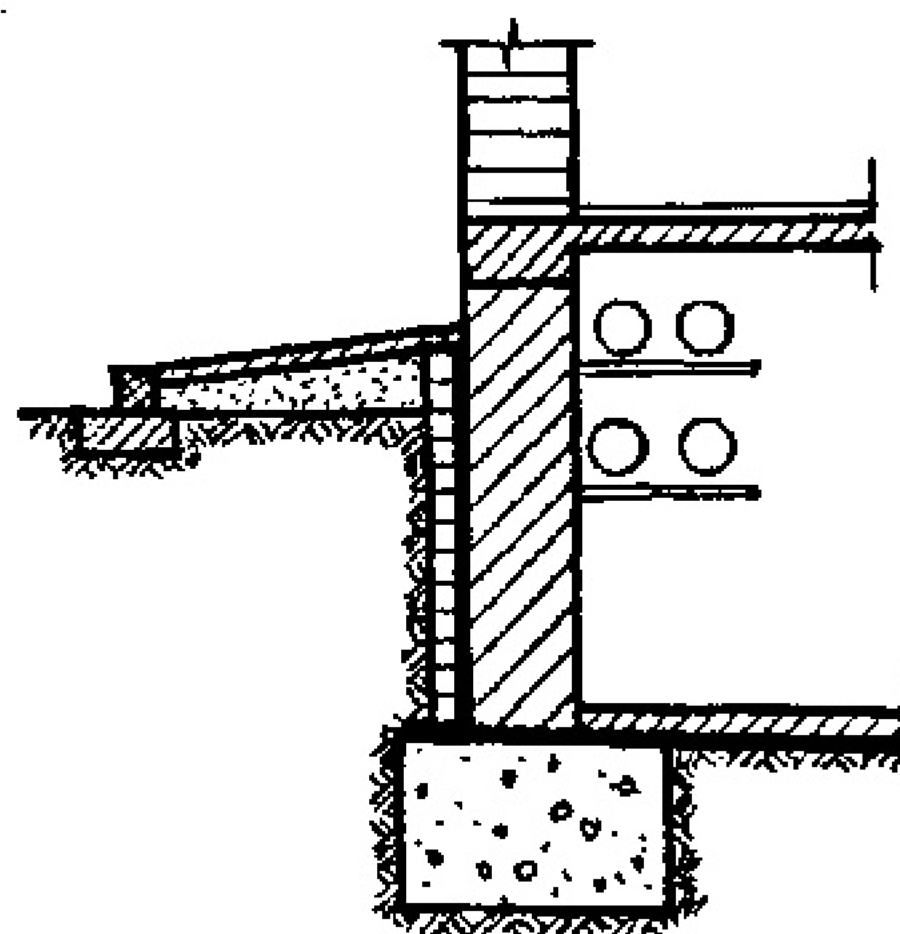


Fig.1.21 Subsol tehnic general

- **subsol tehnic parţial** necirculabil, de înălţime redusă şi **canal tehnic** sau **galerie tehnică.**

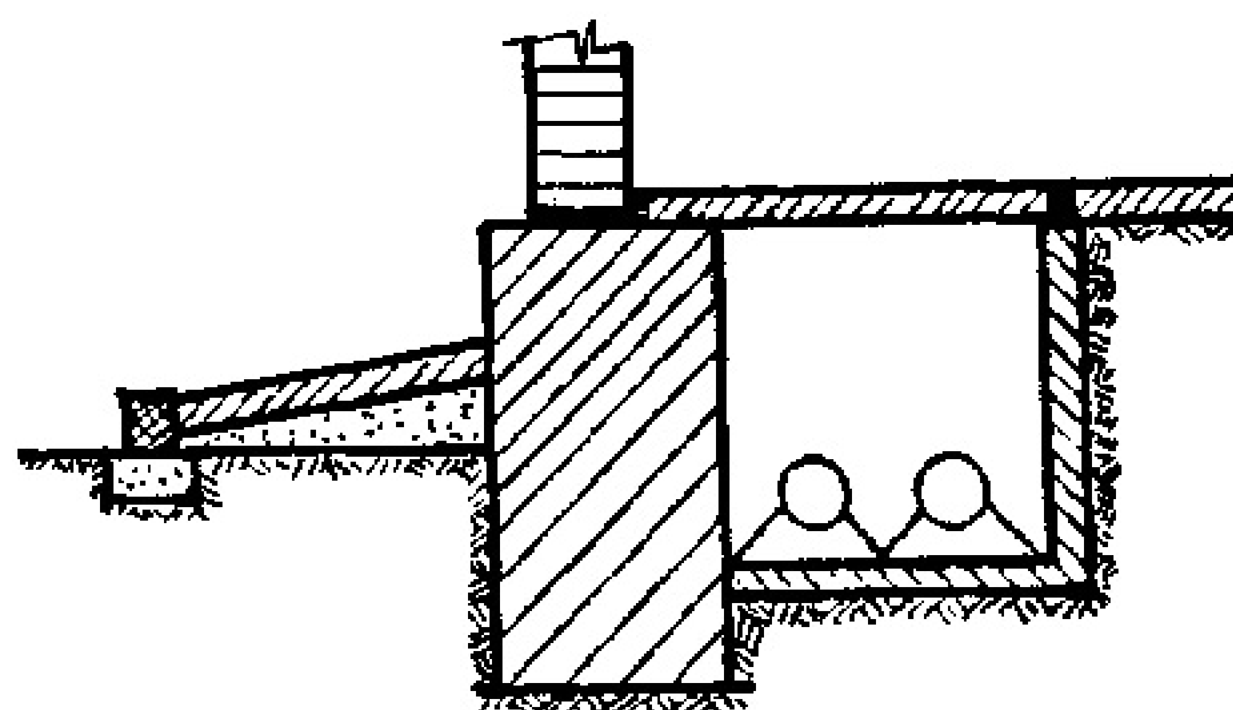


Fig. I.22 Subsol tehnic parţial

I.2.1 Iluminarea şi ventilarea subsolurilor

Subsolurile pot fi iluminate şi ventilate natural, direct sau indirect.

- **Iluminarea directă** se poate asigura prin ferestre situate deasupra trotuarului sau prin **curţi de lumină**, descoperite sau acoperite.

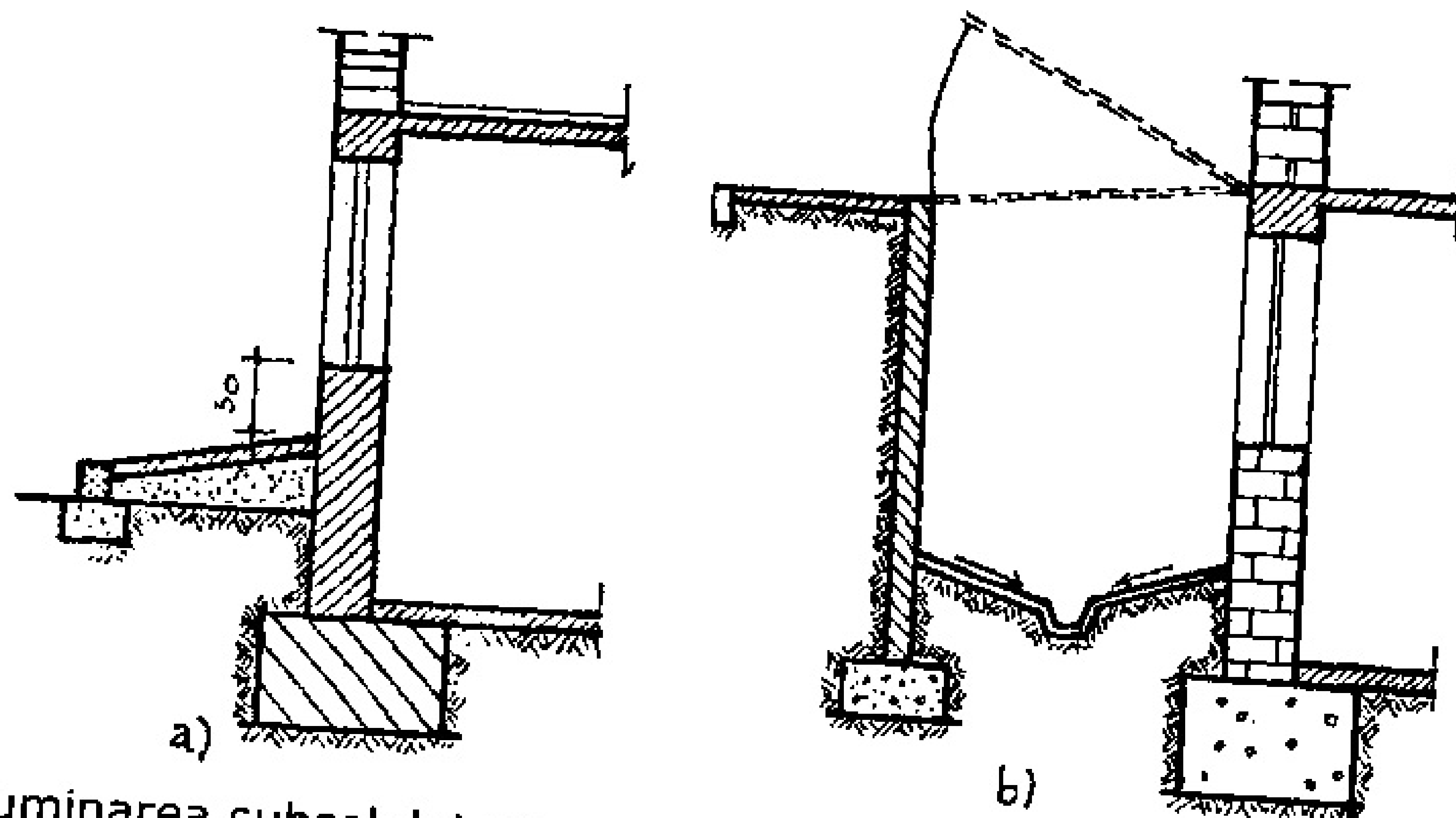


Fig. I.23 Iluminarea subsolului prin: a - fereastră; b - curte de lumină

- **Iluminarea indirectă** se poate realiza printr-un spaţiu prevăzut în peretele subsolului iar uneori prin luminatoare văzute în planşeul parterului.

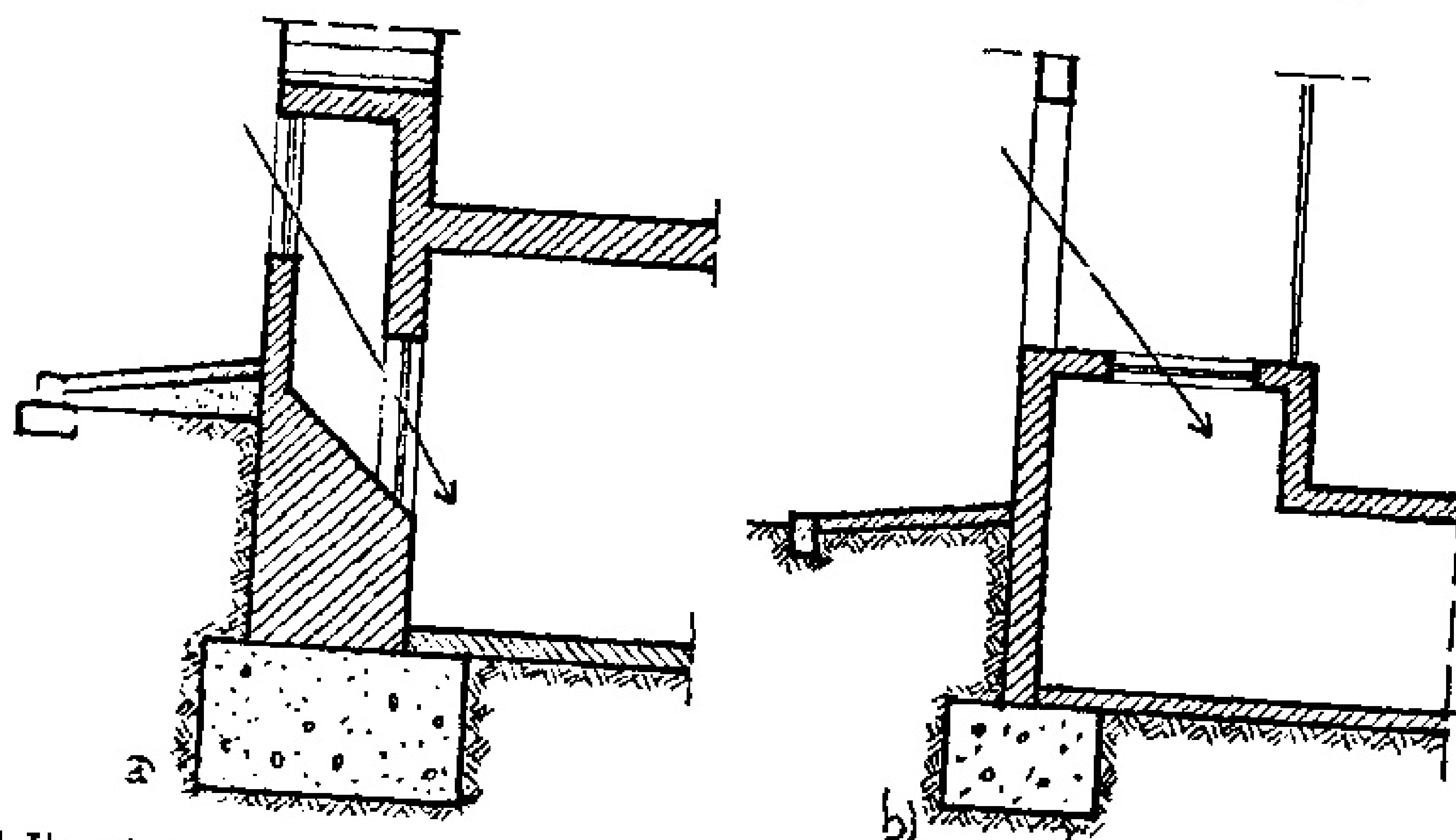


Fig. I.24 Iluminarea indirectă a subsolului prin: a - perete; b - planşeu

I.2.2 Soluţii constructive pentru subsoluri

Subsolurile fac parte din infrastructura construcţiilor şi se execută, de regulă, din aceleaşi materiale ca şi infrastructura.

Pereţii exteriori de subsol se pot executa din zidărie de cărămidă min. 37,5 cm grosime, din zidărie mixtă (beton monolit şi cărămidă sau piatră) şi beton simplu sau armat B100 (Bc7,5) sau B150 (Bc10) cu grosimi de 25...35 cm.

Pereţii interiori se pot realiza din zidărie de cărămidă cu grosimi de 25; 30; 37,5 cm sau din beton simplu sau armat de 15...25 cm.

CAP.II HIDROIZOLAŢII LA FUNDAŢII ŞI SUBSOLURI

Infrastructura construcţiilor se află sub permanenta influenţă a apei, care are tendinţa de a pătrunde prin elementele de construcţie datorită capilarităţii sau a presiunii. Apa poate proveni din precipitaţii (ploaie, zăpadă), din procesele umede de execuţie, din umiditatea naturală a terenului, din umiditatea aerului interior, datorită unor defecţiuni ale instalaţiilor şi din pânza de apă subterană.

Asigurarea protecţiei construcţiilor împotriva acţiunii şi efectelor apei se face printr-o serie de măsuri constructive care constituie izolarea hidrofugă a construcţiilor. Lucrările de izolare se numesc **hidroizolaţii** sau **izolaţii hidrofuge** şi reprezintă lucrări de etanşare care se execută pe suprafaţa unor elemente de construcţie (fundaţii, pereţi, planşee).

Cerinţele esenţiale, condiţiile tehnice şi criteriile de performanţă principale la care trebuie să răspundă hidroizolaţia elementelor sau părţilor de clădiri, amplasate subteran, împotriva infiltraţiilor şi/sau exfiltraţiilor, sunt următoarele:

Nr. crt.	Cerinţe esenţiale	Condiţii tehnice	Criterii de performanţă
1.	Rezistenţa şi stabilitatea	Aptitudinea de exploatare	Evitarea deformaţiilor excesive sub sarcini concentrate:
			- săgeata limitată sub sarcină; se referă la structura hidroizolantă în raport cu suportul
			Evitarea degradărilor produse la deplasările suportului sau elementului suprapus:
			- alungirea la rupere la tracţiune.
		Capacitatea de rezistenţă şi stabilitatea	Forţa de aderenţă la suport: - nu constituie condiţie prin faptul că hidroizolaţia se află de regulă, între elementele rigide, grele.
		Durabilitatea structurală	Menţinerea proprietăţilor iniţiale: - durata de utilizare a clădirii.
2.	Siguranţa în exploatare	Siguranţa în utilizare	Rezistenţa la încărcări concentrate: - rezistenţa la perforare statică.
3.	Siguranţa la foc	Rezistenţa la foc	Clasa de combustibilitate: - în mod curent nu se pun condiţii, hidroizolaţia fiind cuprinsă de regulă între elemente continui, incombustibile.
4.	Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea şi protecţia mediului	Igiena aerului şi apei	Emisia de substanţe poluante: - pe durata exploatării hidroizolaţiei nu se admit emisii de substanţe toxice sau insalubre;
			- la execute, în special în spaţiile limitate şi închise, se impune adoptarea măsurilor specifice NTSM şi NPSI.

II.1 TIPURI DE PREZENŢĂ A APEI PENTRU CARE ESTE NECESARĂ HIDROIZOLAREA ELEMENTELOR CLĂDIRII AMPLASATE SUBTERAN

II.1.1. Ape fără presiune hidrostatică

- **umiditatea naturală a terenului**: provine din apele de precipitaţie care nu stagnează în sol şi care nu exercită o presiune hidrostatică (terenuri permeabile);
- **apa de scurgere**: este apa în mişcare, sub efectul gravitaţiei, în drum spre pânza freatică (terenuri permeabile), care nu exercită presiune hidrostatică sau exercită o presiune nesemnificativă, temporar.

II.1.2. Ape cu presiune hidrostatică

a) **Ape de infiltraţie**:

- **apa de acumulare**, este apa de scurgere care se acumulează prin întâlnirea straturilor greu permeabile şi exercită o presiune hidrostatică;
- **apa de stratificaţie**: este apa de scurgere care pătrunde în straturi greu permeabile străbătute de straturi permeabile şi prin care se acumulează şi exercită o presiune hidrostatică;
- **apa freatică**: este apa care formează un strat compact între granulele de sol şi exercită o presiune hidrostatică.

b) **Ape de exfiltraţie**:

- **apa de stocare**: este apa conţinută în bazine sau rezervoare.

c) **Acţiuni combinate:** infiltraţie şi exfiltraţie.

II.2 TIPURI DE HIDROIZOLAŢII

In raport cu sursele de umiditate şi cu modul de acţiune al apei hidroizolaţiile pot fi:

- hidroizolaţii împotriva umidităţii naturale a terenului;
- hidroizolaţii împotriva apelor fără presiune hidrostatică;
- hidroizolaţii împotriva apelor care exercită presiune hidrostatică.

După deformabilitate hidroizolaţiile pot fi:

- **rigide**, care necesită suport nedeformabil cum sunt tencuielile impermeabile, foi de oţel inoxidabil sudate;
- **plastice**, care se pot adapta la deformaţii lente ale suportului: straturi de asfalt, foi de plumb, cupru sau aluminiu, împâslitură din sticlă bitumată;
- **elastice**, care se adaptează uşor formei suportului precum şi deformaţiilor sau variaţiilor dimensionale ale acestora: straturi de bitum armat cu ţesătură sau cu carton.

După poziţia în construcţie hidroizolaţiile sunt:

- **orizontale**, prevăzute sub pardoseli şi sub pereţi;
- **verticale**, aplicate pe suprafaţa pereţilor.

II.3 MATERIALE HIDROIZOLANTE

II.3.1 Membrane bituminoase

Membranele bituminoase constituie gama de produse cea mai larg utilizată în lume, în structuri hidroizolante monostrat sau multistrat. Pot fi alcătuite pe baza a două categorii calitative de bitum:

- **bitum oxidat** - bitum de extracţie sau bitum natural oxidat prin suflare de aer la temperaturi ridicate;
- **bitum aditivat** (bitum-polimeri) - aditivarea constă într-un proces de modificare fizică a structurii coloidale a bitumului prin încorporarea unui polimer, realizându-se astfel un compozit bifazic omogen şi stabil cu proprietăţi îmbunătăţite faţă de componenţii iniţiali.

II.3.1.1 Membrane pe bază de bitum oxidat

Membranele pe bază de bitum oxidat sunt materiale tradiţionale care prezintă în general niveluri reduse ale comportamentului la temperaturi scăzute (flexibilitate). Se interzice utilizarea membranelor pe bază de bitum oxidat la construcţiile de categorie de importanţă A şi B.

II.3.1.2 Membrane pe bază de bitum aditivat

Membranele pe bază de bitum aditivat reprezintă sortimentul cel mai utilizat pe plan mondial, cu calităţi net superioare faţă de materialele hidroizolante pe bază de bitum oxidat. Bitumurile aditivate utilizate în producerea membranelor hidroizolante sunt următoarele:

a. **Bitum-plastomer**: amestec de bitum uşor oxidat cu APP (polipropilenă atactică). Membranele cu bitum plastomer se produc în gamă largă de grosimi (3; 4; 5 mm). Au o bună comportare la acţiunea solvenţilor organici şi la alungiri prelungite. Lipirea între foi şi pe suport se poate face prin sudură (topire superficială cu flacără sau cu jet de aer fierbinte) şi/sau prin lipire cu adezivi specifici la cald sau rece.

Bitum-elastomer: amestec de bitum uşor oxidat cu SBS (copolimer-stiren-butadien-stiren). Membranele cu bitum elastomer se produc în gamă largă de grosimi (2; 3; 4; 5 mm). Au o bună comportare la alungiri prelungite şi la temperaturi scăzute. Lipirea pe suport şi între foi se poate realiza prin sudură şi/sau prin lipire cu adezivi la cald sau rece;

b. **Bitum polimer-adeziv**: amestec de bitum oxidat cu polimeri şi uleiuri plastifiate, se aplică pe membranele hidroizolante, pe foliile metalice sau polimerice. Se protejează cu folii de separare anti-aderente. Membranele hidroizolante bituminoase sau polimerice autoadezive se produc în general în grosimi relativ reduse (1,5; 2; 2,5 mm). Au o bună comportare la alungiri prelungite. Lipirea între foi sau pe suportul amorsat se face prin simpla presare la temperaturi ambientale pozitive. Lipirea suprapunerilor se face prin sudură sau

prin autoaderenţă, cu sudarea unui ştraif continuu de membrană peste suprapunere.

Membranele bituminoase pot conţine unul sau două **straturi de armare, strat suport** şi **strat de protecţie**, în diverse variante:

II.3.1.3 Straturi de armare sau suport din materiale organice:

a. **Carton celulozic** - în prezent cu utilizare redusă; caracteristicile fizico-mecanice sunt modeste, este putrescibil, comportă variaţii dimensionale apreciabile la variaţii de temperatură şi umiditate;

b. **Pânza sau ţesătură din fire textile** - în prezent cu utilizare redusă; în multe cazuri are un comportament aleatoriu; este putrescibil şi în procesul de fabricaţie consumă cantităţi mari de bitum de impregnare şi de acoperire;

c. **Pâslă poliesterică** (voal poliesteric) - constituie unul din materialele cele mai utilizate pe plan mondial; principalele calităţi constau în imputrescibilitate, bună impregnare cu bitum, rezistenţă bună la perforare statică şi alungire la rupere apreciabilă. Pâslă poliesterică este utilizată ca material de armare al membranelor (100-200 g/mp) sau ca material suport (peste 200 g/mp) şi poate constitui şi strat de difuzie pentru vapori;

d. Ţesătura poliesterică - ca strat de armare se impune faţă de pâslă (voal) poliesterică; are foarte bune calităţi privind rezistenţă la perforare dinamică, stabilitate dimensională şi rezistenţă la alungire la rupere. Poate constitui şi strat suport;

e. Folii subţiri polimerice - ca strat suport (film termofuzibil).

II.3.1.4 Straturi de armare sau suport din materiale anorganice:

a. **Împâslitură (voal) din fibre de sticlă** - constituie un tip de armătură cu foarte largă utilizare; este stabilă dimensional, nu suportă plierea şi are alungiri reduse la rupere la tracţiune; poate constitui şi strat suport;

b. **Ţesătura din fire de sticlă** (cu urzeală şi bătătură din fir de sticlă) - constituie strat de armare sau strat suport; ca strat de armare conferă calităţi fizico-mecanice superioare;

c. **Folii metalice sau mixte** (metal + polimeri) - pot constitui strat suport sau strat de armare (utilizate ca barieră puternică contra vaporilor); se mai fabrică sub formă de benzi autoadezive pentru etanşări de detaliu. Se folosesc: aluminiul ecruisat, cuprul, oţelul inoxidabil sau plumbul;

d. **Reţelele metalice subţiri** (plase) - constituie strat special de armare pentru anumite membrane utilizate la etanşarea construcţiilor supuse la ape cu mare presiune hidrostatică; reţelele neacoperite pot constitui strat de armare suplimentar, lipit între membranele ce constituie structura multistrat, cu utilizare în acelaşi domeniu.

II.3.1.5 Protecţia din fabricaţie (autoprotecţia) membranelor bituminoase:

Protecţia membranelor ce constituie strat hidroizolant superior, în contact direct cu mediul exterior (factori climatici, lumina şi acţiuni mecanice) poate fi alcătuită din:

a. **Granule sau paiete minerale** - granule din nisip cuarţos, ceramică concasată, paiete din ardezie sau mică etc.; acestea conferă membranelor protecţie eficientă împotriva acţiunii radiaţiilor solare şi a acţiunilor mecanice (măreşte considerabil rezistenţa la perforare statică) şi totodată au şi rol decorativ;

b. **Folii metalice** - aluminiu ecruisat (uzual 0,08 mm grosime - 720 g/mp) şi inox sau cupru (uzual 0,08 mm grosime - 390 g/mp); acestea se utilizează ca strat de protecţie al hidroizolaţiilor pentru suprafeţele verticale datorită calităţilor reflectante (termoreflexie şi reflexie a radiaţiilor ultraviolete);

c. **Folii polimerice** - utilizate ca protecţie mecanică; cele mai uzuale sunt foliile poliesterice;

d. **Folii complexe**, polimerice metalizate sau polimerice placate cu folii metalice - utilizate ca protecţie mecanică şi contra radiaţiilor solare;

e. **Compound bituminos** special fabricat cu rezistenţă faţă de factorii de mediu (radiaţii solare, în special UV); aceste compounduri bituminoase pot avea şi însuşiri antivegetale (antirădăcini).

Protecţii antiaderente utilizate împotriva lipirii membranelor bituminoase între ele, în sistemul de ambalare în suluri. Protecţia se face cu folii termofuzibile (se topesc în procesul de aplicare la cald), pulberi minerale, împâslituri sau folii antiaderente pentru membranele sau foliile autoadezive,

II.3.2 Materiale hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară

Materialele hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară constituie gama de produse cu utilizări variate (amorse, mase peliculare hidroizolante, mase adezive şi mase de etanşare) în compoziţii şi structuri diverse. Hidroizolaţiile supraterane cu materiale bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară nu se vor prevedea la clădiri din categoria de importanţă A, B, şi C.

Hidroizolaţiile subterane cu materiale bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară nu se vor prevedea la clădiri din categoria de importanţă A şi B, dar pot fi prevăzute la celelalte categorii dar numai ca hidroizolaţie împotriva apelor fără presiune hidrostatică.

II.3.2.1 Clasificarea după tipul compoziţiei

II.3.2.1.1 Bitumul oxidat - reprezintă materialul primar utilizat în realizarea membranelor cu bitum oxidat, în lipirea acestora şi ca material de bază la amorsarea suprafeţelor.

In lucrările de hidroizolaţii, bitumul oxidat se utilizează în următoarea gamă de produse:

a. **Amorsa** - bitum oxidat topit, diluat în solvenţi organici compatibili (1/3 bitum şi 2/3 solvent). Se aplică rece pentru asigurarea aderenţei hidroizolaţiei la suport. Este interzisă utilizarea motorinei ca solvent sau ca amorsă;

b. **Mastic fierbinte** - bitum oxidat topit cu adaosuri minerale (maxim 30% pulberi sau fibre minerale). Se aplică fierbinte la lipirea şi peliculizarea suplimentară de suprafaţă a membranelor cu bitum oxidat;

c. **Mastic rece** - bitum oxidat (topit) cu adaosuri minerale şi diluat în diverse proporţii cu solvenţi organici. Se aplică rece, în diferite vâscozităţi, la peliculizări de suprafaţă, ca masă de şpaclu sau ca adeziv, cu calităţi în general mediocre;

d. **Emulsii şi dispersii în apă** - material fluid cu aplicare la rece utilizat ca amorsă sau la peliculizări hidroizolante, în special pentru spaţii închise sau cu pericol de incendiu şi explozie.

II.3.2.1.2 Masticuri bituminoase aditivate cu elastomeri sau plastomeri, cu aplicare la rece sau la cald cu diverse vâscozităţi

Se utilizează la lucrări de hidroizolaţii sub forma următoarelor produse:

a. **Amorse** - masticuri diluate în solvenţi organici compatibili, cu aplicare peliculară în stare rece pentru asigurarea aderenţei hidroizolaţiei la suport;

b. **Mastic fierbinte de lipire continuă sau discontinuă** a membranelor bituminoase aditivate (lipire continuă sau discontinuă a membranelor pe suport şi lipire continuă a membranelor între ele);

c. **Mase de şpaclu** cu diferite vâscozităţi utilizat ca adeziv sau ca masă de etanşare sau strat de impermeabilizare, cu aplicare peliculară în unul sau mai multe straturi, simple sau armate cu voal din fibre de sticlă, poliester, relon, etc. pe suprafeţele amorsate.

II.3.2.2 Clasificarea după modul de aplicare

Funcţie de vâscozitate, aceste materiale se pot aplica în unul sau mai multe straturi, cu sau fără straturi de armare, astfel:

a) **Materiale fluide** - se aplică prin stropire, pulverizare, pensulare sau cu trafaletele;

b) **Materiale semifluide** - se aplică prin pensulare sau cu trafaletele;

c) **Materiale semivâscoase** - se aplică cu racleta sau cosoroaba;

d) **Materiale vâscoase** - se aplică cu şpaclul;

Caracteristicile materialelor hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară, variază în funcţie de consistenţa şi domeniul de utilizare:

a. **Masele fluide** (amorse) trebuie să aibă nivelul de fluiditate necesar pătrunderii în porii elementului (suport) pe care sunt aplicate şi să formeze o peliculă continuă, aderentă;

b. **Masele semifluide**, până la cele vâscoase trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

- să fie aderente la suportul amorsat;
- să fie impermeabile la apă;
- să fie stabile la temperaturi ridicate;
- să fie elastice la temperaturi scăzute şi ridicate (la temperaturi ridicate să nu curgă);
- să fie compatibile chimic cu elementele sau materialele cu care vin în contact;
- adezivii să corespundă rolului (nivel de adeziune, stabilitate, elasticitate la temperaturi scăzute şi înalte).

II.3.3 Membrane polimerice

Membranele polimerice sunt reprezentate de materiale diverse din categoria polimerilor elastomeri sau plastomeri (produşi de polimerizare înaltă a hidrocarburilor nesaturate). Procedeul de fabricare a membranelor polimerice constă în laminare, calandrare, extrudare sau procedee mixte. Membranele polimerice sunt prezente în variate compounduri, moduri de fabricare, structuri şi domenii de utilizare, proprii firmelor producătoare.

Materialele polimerice cele mai utilizate la producerea membranelor sunt următoarele:

a) **polimeri-elastomeri**:

- IIR - copolimer de izopren şi de izobutilen;
- EPDM (EPT) - copolimer de etilen, de propilen şi de dien-monomer;
- CSM - polipropilenă clorosulfonată;
- NBR - cauciuc nitril.

b) **polimeri-plastomeri**:

- PVC - clorură de vinil - reprezintă cel mai utilizat compound la realizarea membranelor polimerice;
- PE - polietilenă de joasă sau înaltă densitate;
- PIB - poliizobutilenă;
- VAE (EVA) - copolimer de acetat de vinil şi de etilen;
- CPE (PEC) - polietilenă clorurată;
- Gudron cu PVC.

Membranele polimerice pot fi realizate în diverse moduri:

Membrane omogene - membrane realizate prin laminare sau extrudare, sau membrane realizate prin procedeul de dublare, calandrare a două sau mai multe foi din aceeaşi receptură cu sau fără armare.

Membrane compozite - membrane realizate prin laminare, calandrare sau extrudare, dublate cu foi din recepturi diverse, cu sau fără armare.

Membranele polimerice pot fi autoprotejate (din fabricaţie) faţă de factorii de mediu (în special radiaţii UV şi IR) prin:
- dublare cu folii polimerice sau metalice;
- peliculizare de suprafaţă;
- în masă prin natura compoundului.

Membranele polimerice pot fi armate sau dublate cu diferite materiale:
Se **armează** cu materiale tip reţea (ţesături rare cu acelaşi tip de urzeală şi bătătură) din fire textile, sticlă, poliesterice sau chiar metalice subţiri. Depunerea sau **dublarea** (armarea) se face pe pâslă din fibre poliesterice sau din sticlă.

Membranele polimerice se pot aplica pe suport în diferite moduri:
a. **Flotant**, simplu aşezat (prelată), cu fixare mecanică pe contur şi asigurarea în câmp prin lestare sau cu fixare mecanică;
b. **Prin lipire continuă sau discontinuă** cu adezivi specifici cu aplicare la rece sau cu mastic de bitum cu aplicare la rece sau la cald (condiţie de compatibilitate a membranei la adezivi sau la bitum);
c. **Prin lipire continuă prin autoaderenţă**;
d. **In sistem mixt.**

Membranele polimerice se utilizează în general ca hidroizolaţii monostrat; unele produse se asociază în structuri bistrat (caz în care straturile se lipesc continuu între ele cu adezivi specifici cu aplicare la rece, prin autoaderenţă sau prin lipire cu bitum fierbinte).

Etanşarea joantelor (prin suprapunerea membranelor şi/sau prin suprapunerea de benzi acoperitoare joantei, din acelaşi material sau cu alte materiale compatibile), se poate realiza în diverse moduri:
- lipire prin dizolvarea superficială a suprafeţelor de contact;
- sudură prin topirea superficială a suprafeţelor de contact cu aer fierbinte;
- sudură cu microunde de înaltă frecvenţă;
- lipire cu adezivi specifici aplicaţi la rece sau la cald;
- lipire prin autoaderenţă.

Marginile se pot etanşa suplimentar prin cordon de sudură realizat cu electrod specific din material polimeric sau cordon cu mastic de etanşare specific (în cazul lipirii prin dizolvare superficială).

II.4 DOMENIUL DE UTILIZARE A HIDROIZOLAŢIILOR

a) Hidroizolaţiile se vor prevedea în următoarele situaţii:

- în cazul terenurilor în care nu există pericol de infiltrare cu produse petroliere sau a altor soluţii care pot afecta caracteristicile calitative ale materialelor hidroizolante;
- în cazul când sunt mai avantajoase tehnic sau economic decât alte procedee ca: ridicarea nivelului inferior al construcţiei, utilizarea de betoane sau mortare impermeabile, impermeabilizarea terenului, prevederea de sisteme drenante etc.;
b) Proiectarea construcţiilor subterane se face astfel încât să se asigure posibilitatea executării hidroizolaţiei ţinându-se seama de forma construcţiei în plan şi în secţiune;
- construcţia se va amplasa de regulă la o distanţă de minim 1,20 m faţă de alte construcţii sau elemente de construcţie existente pentru a avea spaţiul necesar execuţiei hidroizolaţiei;
- la baza săpăturii, perimetral construcţiei, vor fi prevăzute rigole şi puţuri pentru dirijarea, colectarea şi evacuarea apelor din precipitaţii; suplimentar, dacă este cazul, se poate prevedea un sistem permanent de epuisment pentru coborârea pânzei freatice la minim 30 cm sub nivelul betonului de egalizare, pentru a se asigura un suport uscat pentru executarea hidroizolaţiei (orizontale);
- în cazul hidroizolaţiei în sistem „cuvă exterioară" betonul de egalizare de sub radierul construcţiei (subradier) trebuie prevăzut cu o supralărgire de minim 30 cm pe tot conturul radierului (cu îngroşare şi armare suplimentară perimetrală pentru a se împiedica fisurarea) pentru crearea spaţiului necesar de racordare a hidroizolaţiei verticale:
- în cazul radierelor situate la cote diferite, subradierul suport al hidroizolaţiei va fi racordat la 45° cu o diferenţă de nivel de maxim 1 m, într-o singură treaptă, sau în trepte multiple pentru diferenţe de nivel mai mari;
c. In cazul când la nivelul hidroizolaţiei presiunea depăşeşte 5 daN/cm^2 temperatura este mai mare de 40° C, există vibraţii sau eforturi tangenţiale, etanşarea se realizează cu membrane hidroizolante bituminoase cu bitum aditivat sau polimerice;
d. Hidroizolaţia pereţilor subsolurilor sau a cuvelor se aplică pe structura de rezistenţă din beton armat sau zidărie;
e. Execuţia se efectuează dinspre exteriorul construcţiei, în spaţiul rezultat din săpătura (sistem cuvă exterioară); în cazul în care nu se poate asigura hidroizolarea pe exterior se poate adopta sistemul de execuţie a hidroizolaţiei din interior (cuvă interioară) pe peretele de protecţie cu rol de suport;
f. Hidroizolaţiile subterane se aplică în aderenţă totală pe întreaga suprafaţă (pe suport şi între membrane); în cazul în care elementul suport orizontal este umed (nu se poate obţine totala aderenţă) se poate prevedea un prim strat pozat flotant, constituind astfel un suport uscat de aderenţă a membranelor hidroizolante ce compun structura.

II.5 HIDROIZOLAREA ÎMPOTRIVA APELOR FĂRĂ PRESIUNE HIDROSTATICĂ

Dacă nivelul apei subterane se află la adâncime relativ mare faţă de baza construcţiei, umezirea terenului din jurul infrastructurii construcţiei este trecătoare, provenind din ascensiunea capilară sau din precipitaţii.

In aceasta situaţie se execută hidroizolarea fundaţiilor şi a soclurilor astfel:

a) Condiţii generale privind alcătuirea:

- **hidroizolaţia orizontală** va fi de regulă monostrat şi se va realiza cu membrane hidroizolante bituminoase sau polimerice, la nivelul dintre fundaţie şi soclu sau zidărie, cu sau fără racordare la hidroizolaţia verticală (a soclului sau fundaţiei) fig.II.1;
- **hidroizolarea orizontală a elementelor de fundare** poate fi prevăzută şi la nivelul tălpii fundaţiei pe betonul slab armat de egalizare de minim 10 cm grosime; recomandabil, de fiecare parte, se va asigura o lăţime utilă pentru a se putea face racordarea la suprafeţele verticale ale fundaţiei sau soclului şi pereţilor pe ambele feţe (exterior şi interior);
- **hidroizolaţia verticală** va fi aplicată pe un suport din tencuială cu mortar de ciment fără adaos de var, din drişcuit;
- **hidroizolaţia verticală, exterioară, a fundaţiilor, soclurilor şi pereţilor subterani** va fi ridicată până la cota finită a trotuarului, în condiţiile unor stropiri normale) fig.II.2;
- **hidroizolaţia verticală, exterioară, a fundaţiilor** peste cota finită a trotuarului cu minim 30 cm, în cazurile amplasării construcţiilor în zone montane şi submontane, în care se prevăd aglomerări de zăpadă şi în cazul stropirilor frecvente şi intense (construcţii cu acoperişuri cu scurgere la picătură, cu streaşină îngustă etc.);
- **hidroizolaţia verticală** poate fi alcătuită dintr-o membrană hidroizolantă bituminoasă sau polimerică lipită continuu pe suport, fixată mecanic la partea superioară sau din minim două straturi din mase omogene cu aplicare peliculară eventual armate, protejate subteran cu plăci, panouri sau foi semirigide (simple, amprentate sau celulare), zidărie sau ecran de argilă compactat în straturi succesive şi suprateran cu tencuieli armate din mortar de ciment fără adaos de var sau zidărie.

Pentru construcţii parter, din categoria de importanţă C şi D, hidroizolaţia orizontală împotriva fenomenului de capilaritate poate fi prevăzută cu mase omogene cu aplicare peliculară în minim două straturi, recomandabil cu strat de armare.

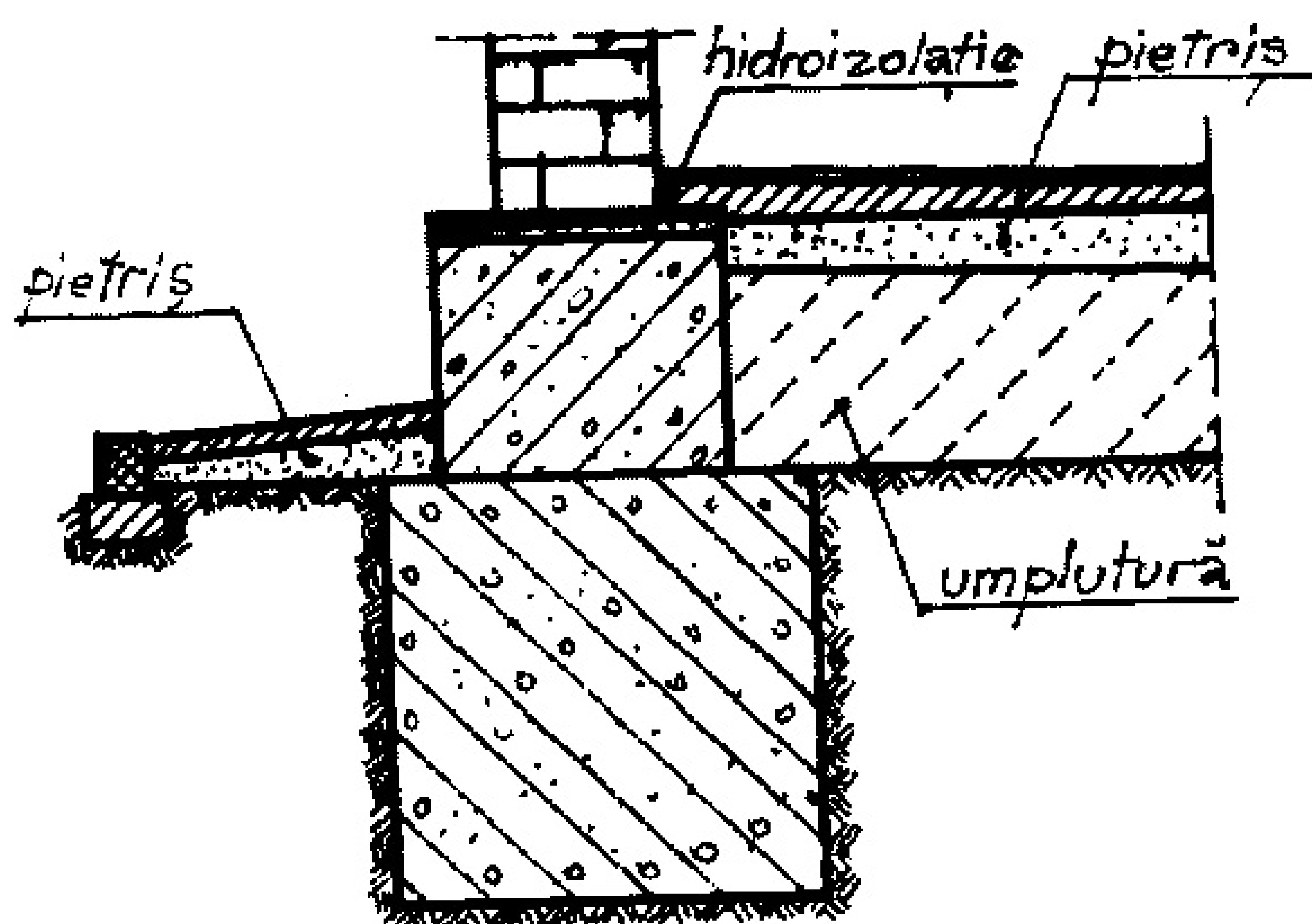


Fig.II.1 Hidroizolație la clădire fără subsol

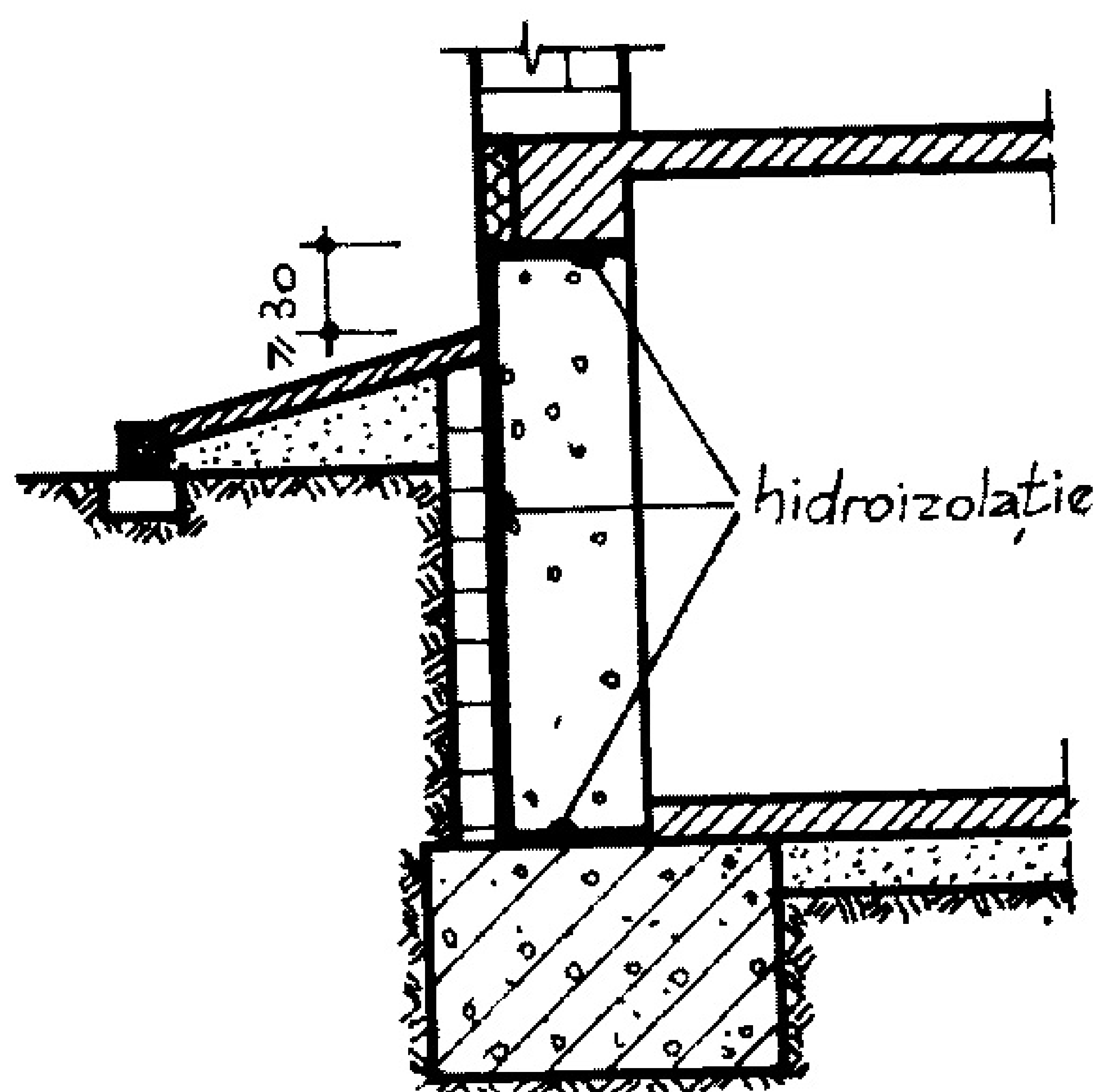


Fig.II.2 Hidroizolaţii la clădiri cu subsol nelocuibil

La subsolurile locuibile sau cu exigenţe de microclimat mai deosebite este necesară o hidroizolaţie continuă, care protejează întreg spaţiul construit, alcătuită din hidroizolaţia verticală a pereţilor exteriori racordată cu hidroizolaţia orizontală de sub pardoseala subsolului (executată pe un strat de egalizare) şi cu cea orizontală de sub planşeul parterului (fig.II.3).

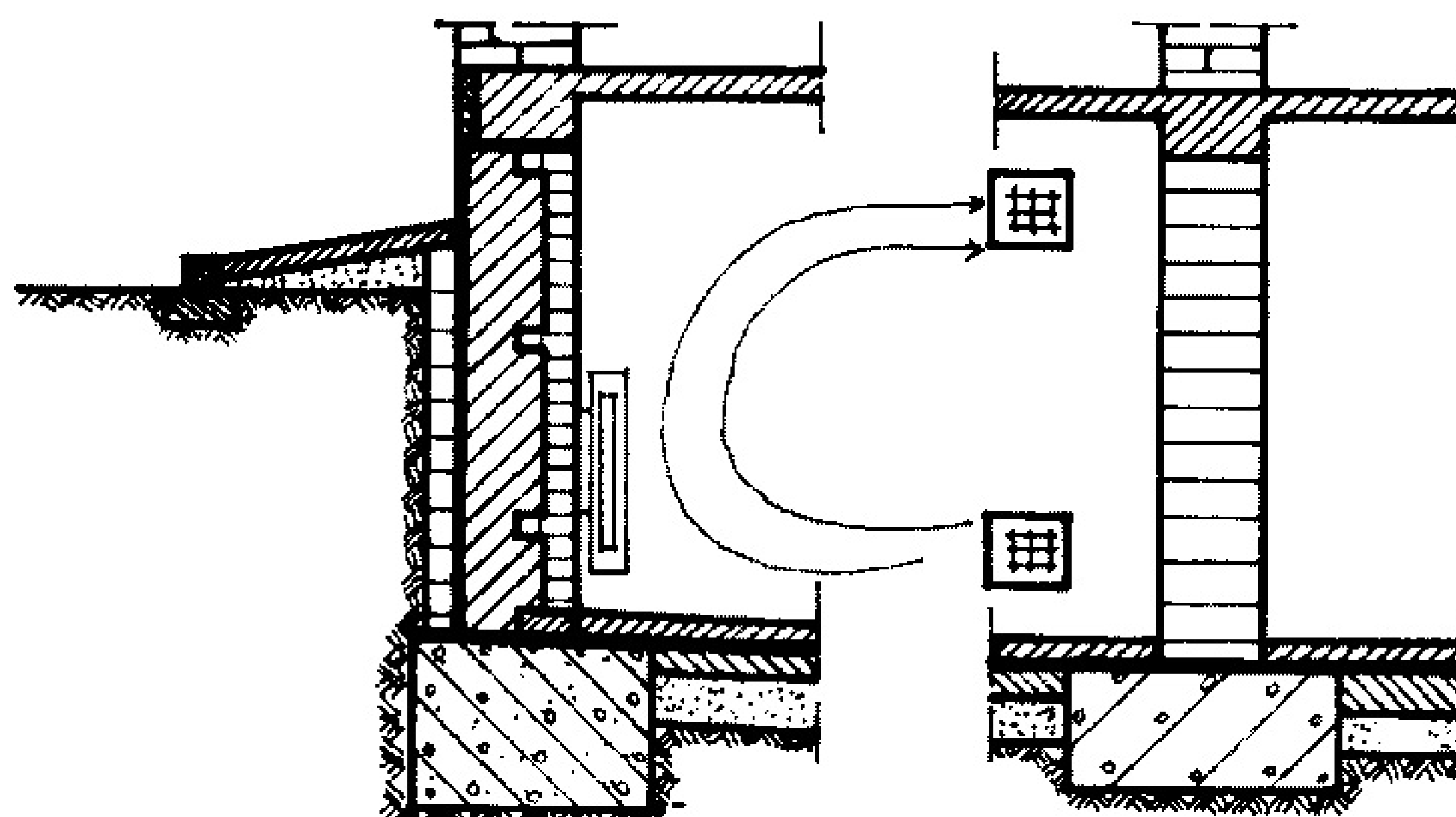


Fig.II.3 Hidroizolaţii la clădiri cu subsol locuibil

Atunci când terenul este filtrant (pietriş, nisip grăunţos), astfel că nu reţine apele, se poate asigura o protecţie bună şi fără hidroizolaţii verticale.

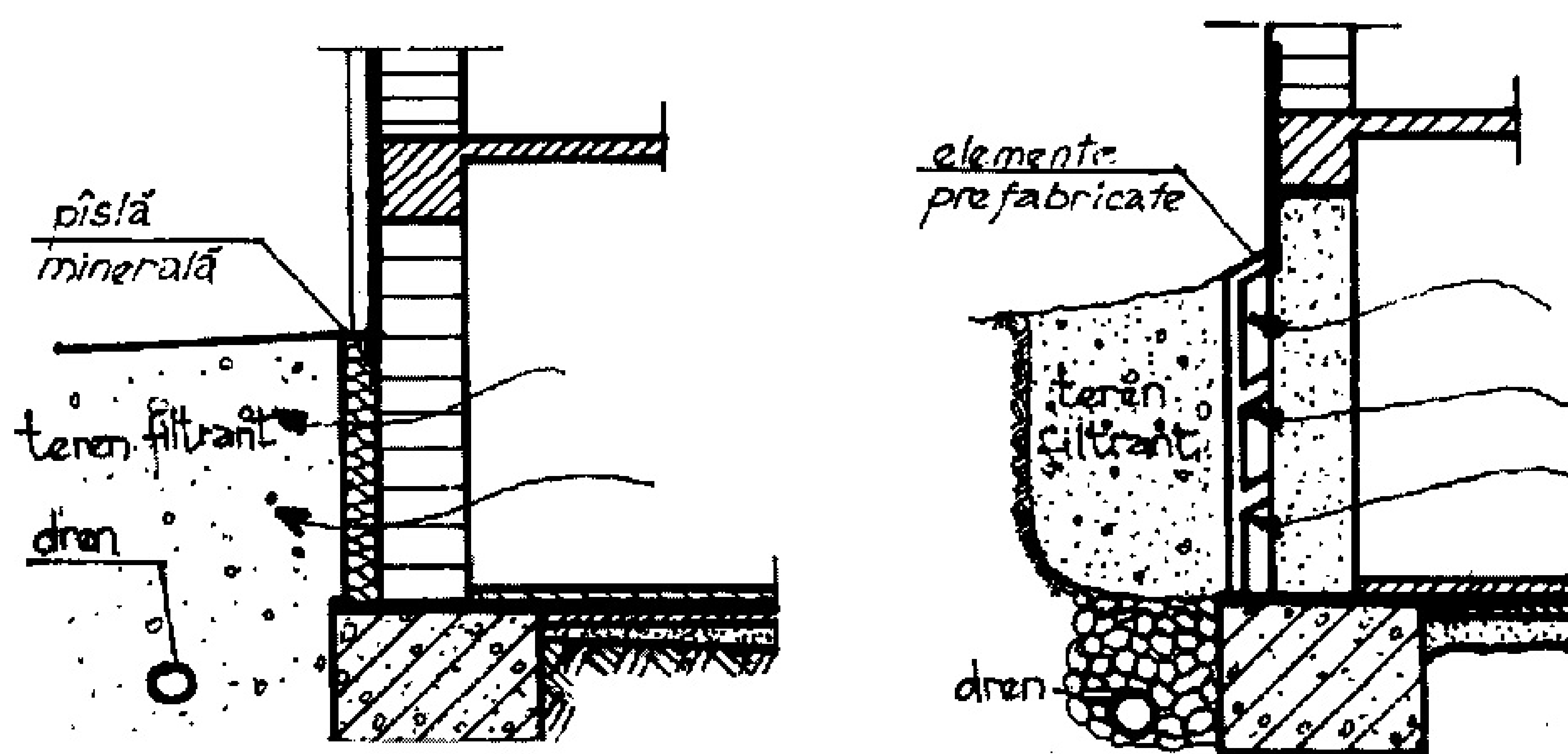


Fig.II.4 Subsol fără hidroizolaţie verticală

In toate situaţiile este recomandabil şi se justifică ca în jurul clădirii să se prevadă un sistem de drenuri capabil să îndepărteze atât umiditatea naturală a terenului cât şi apele din precipitaţii (prin racordarea scurgerilor pluviale ale acoperişului la dren) de elementele de construcţie ale infrastructurii (fig.II.5).

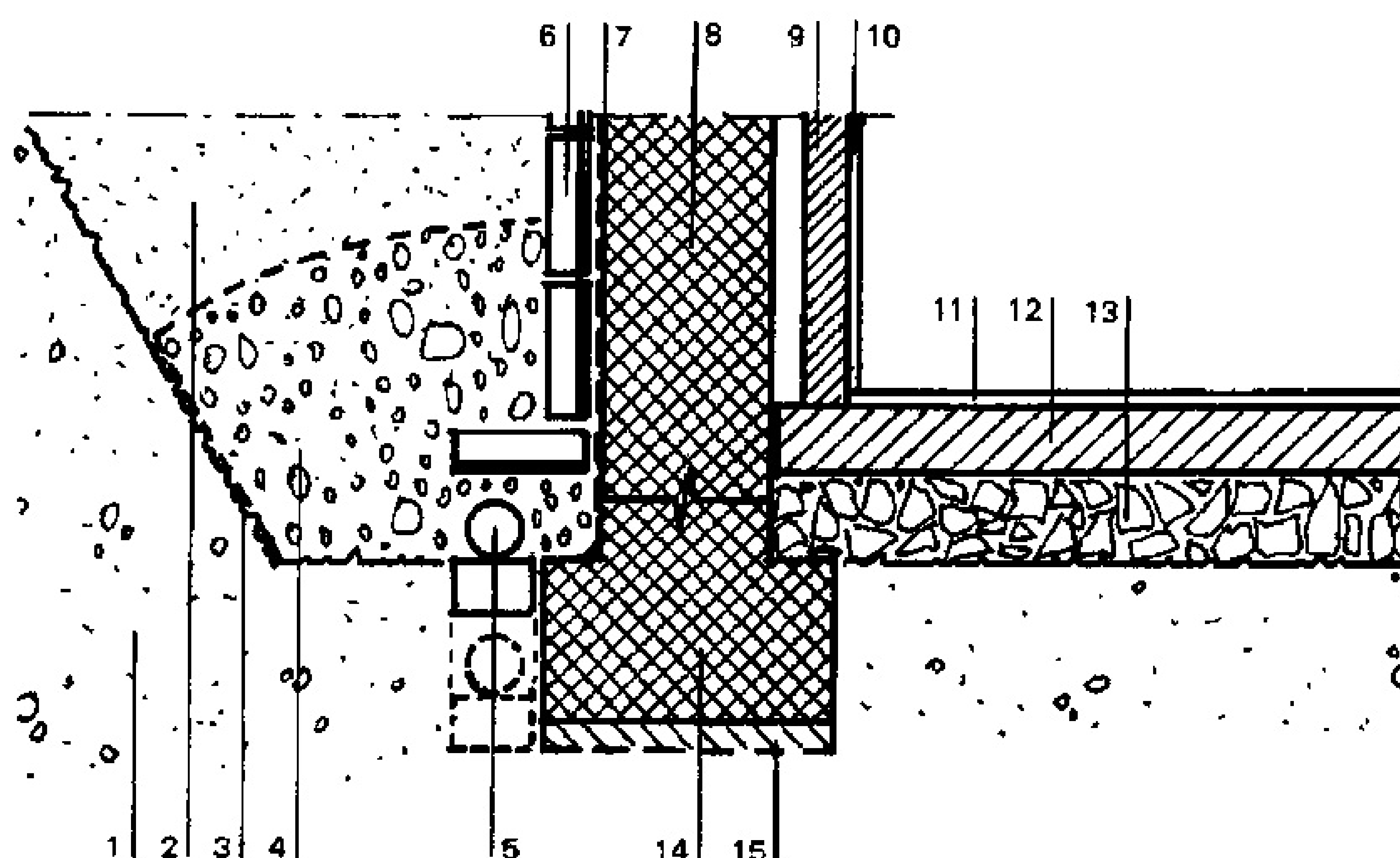


Fig.II.5 Execuţia unui dren perimetral. 1 - teren cu taluz (funcţie de natura terenului); 2 - umplutură; 3 - împletitură; 4 - material granular drenant; 5 - tub de dren; 6- plăci filtrante; 7 - hidroizolaţie verticală; 8 - perete subsol; 9 - perete interior; 10 - tencuială interioară; 11 -pardoseală; 12 - placă beton; 13 - strat drenant pentru ruperea capilarităţii; 14 - talpa fundaţiei;15 - beton de egalizare

II.6 HIDROIZOLAŢII ÎMPOTRIVA APELOR CU PRESIUNE HIDROSTATICĂ

Dacă nivelul apei subterane se află deasupra pardoselii subsolului, tendinţa de pătrundere a apei în subsoluri prin elementele infrastructurii creşte, datorită presiunii hidrostatice care se exercită atât orizontal, cât şi de jos în sus.

In asemenea situaţii, indiferent de nivelul apei subterane, se execută o hidroizolaţie continuă sub forma unei cuve care îmbracă partea inferioară a clădirii la exterior.

Pe lângă împiedicarea pătrunderii apei şi necesitatea preluării împingerii orizontale şi verticale a apei, legat atât de aspectul de rezistenţă cât şi de deformabilitatea suportului hidroizolaţiei se recomandă:
- în cazul unor înălţimi mici de apă peste nivelul pardoselii subsolului, împingerea poate fi preluată în mod normal de elementele de rezistenţă ale clădirii (pereţi, planşeu);
- dacă nivelul apei depăşeşte cota inferioară a subsolului cu până la 1 m, împingerea orizontală este preluată de peretele subsolului, iar pentru preluarea împingerii verticale de jos în sus se poate adopta o **placă de contragreutate** din beton prevăzută peste hidroizolaţie, care echilibrează presiunea apei (fig.II.6).

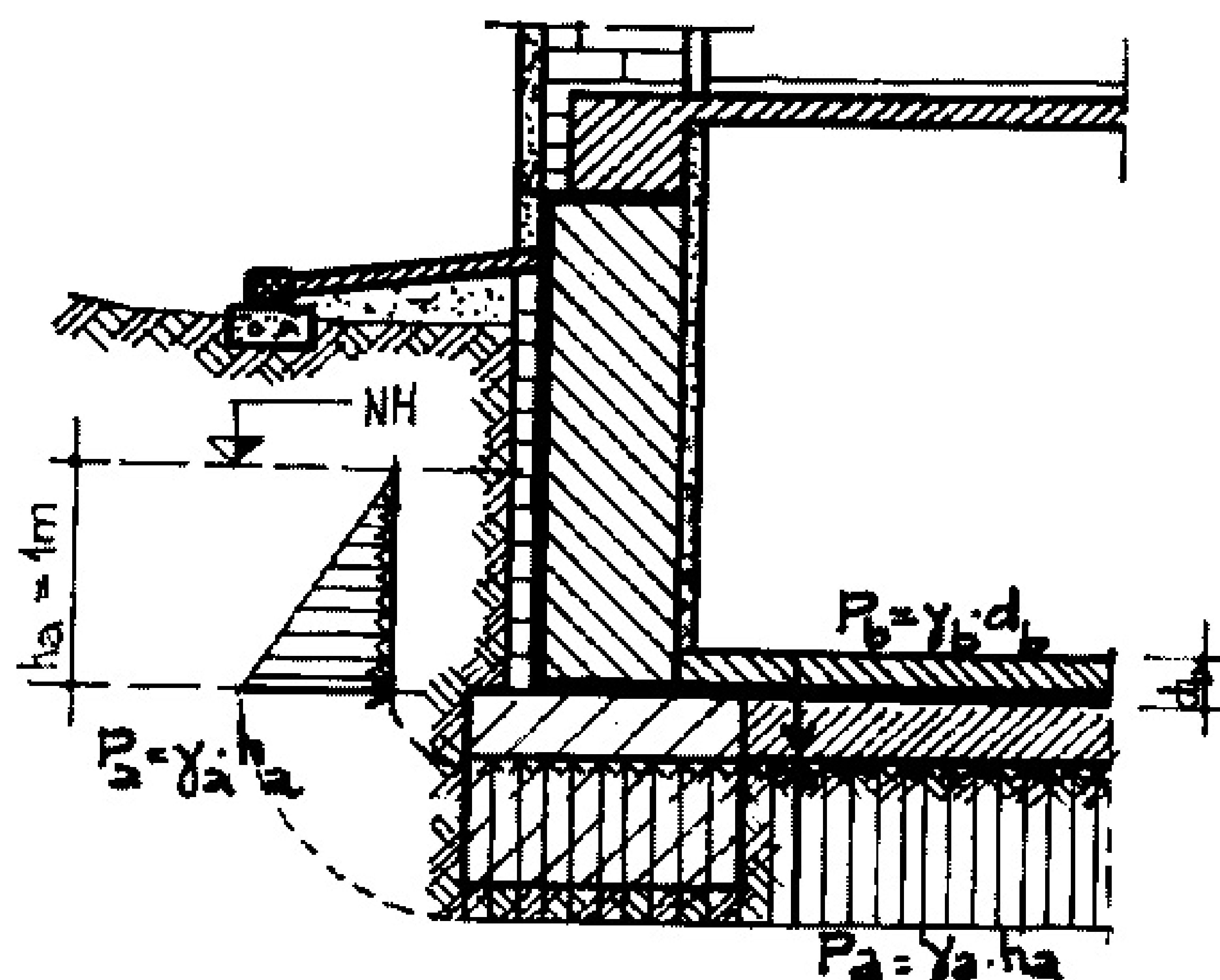


Fig.II.6 Hidroizolaţie şi placă de contragreutate împotriva apelor cu presiune

- pentru înălţimi ale apei subterane deasupra hidroizolaţiei orizontale mai mari de 1 m, soluţia devine neeconomică, întrucât rezultă necesare grosimi foarte mari pentru placa de beton (> 42 cm). In aceste cazuri se poate adopta un **planşeu de rezistenţă** (întors), respectiv un radier general (**planşeu de contrapresiune**) (fig.II.7).

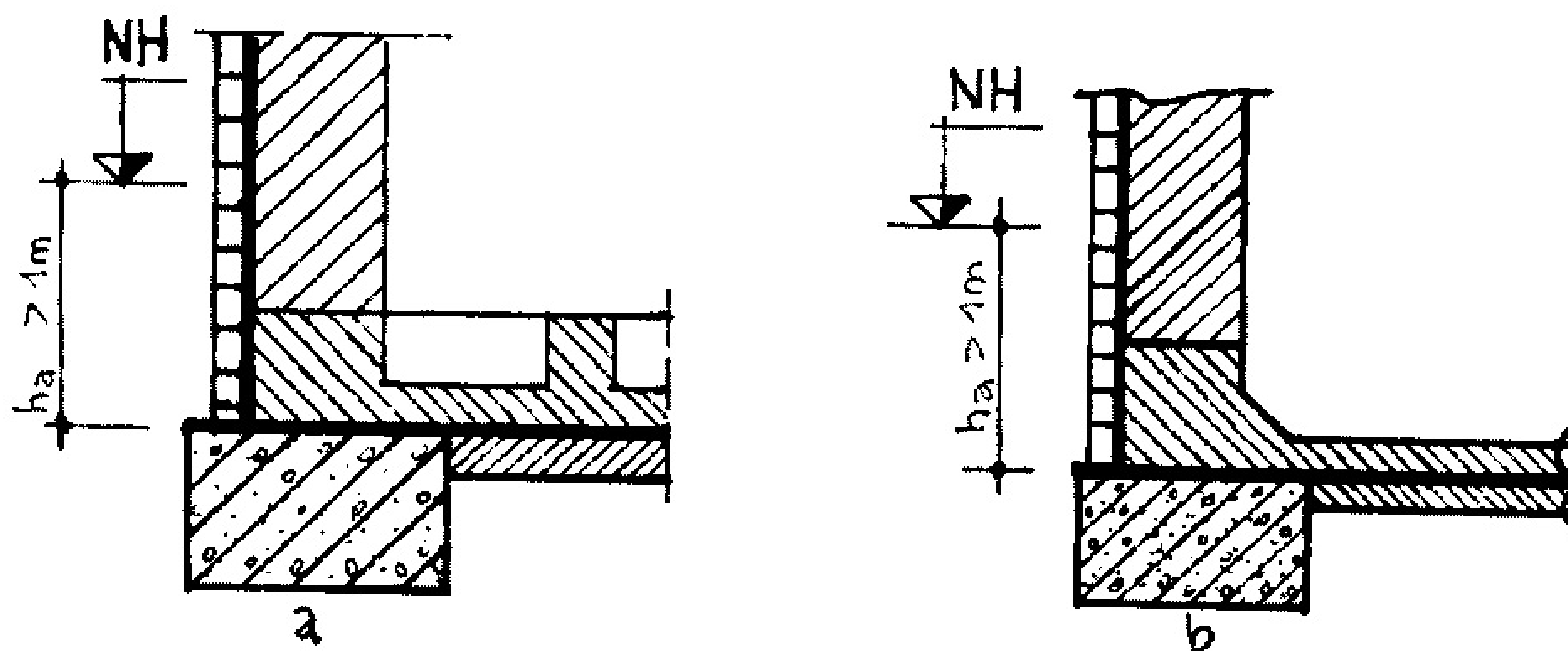


Fig.II.7 Hidroizolaţii împotriva apelor cu presiune, cu:
a - planşeu de rezistenţă; b - planşeu de contrapresiune

Hidroizolarea împotriva apelor cu presiune hidrostatică se poate concepe, funcţie de sensul de acţionare a presiunii corelat cu sistemul constructiv, în unul din următoarele sisteme:

1. **Sistemul „cuvă interioară" (cuvă în cuvă)**

- sistemul poate fi adoptat în principal împotriva exfiltraţiilor; structura suport (cea exterioară) va fi de rezistenţă cu radier din beton armat şi pereţi din beton armat sau zidărie de cărămidă (armată cu sâmburi şi centuri din beton armat), pe aceasta se aplică hidroizolaţia şi protecţia interioară (cuvă interioară);
- sistemul se poate adopta şi în cazul infiltraţiilor sau acţiunilor combinate ale apei (din interior şi din exterior).

2. **Sistemul „cuvă exterioară"**

- sistemul poate fi adoptat în principal împotriva infiltraţiilor; structura suport orizontală va fi subradierul iar cea verticală va fi peretele de rezistenţă interior (diafragmă), pe acestea se aplică hidroizolaţia şi protecţia interioară (radier) şi cea exterioară (perete);
- sistemul se poate adopta şi împotriva exfiltraţiilor sau acţiunilor combinate ale apei (din ulterior şi din exterior), cu condiţia ca protecţia verticală, exterioară să îndeplinească cerinţele de rezistenţă şi stabilitate ce se impun.

3. **Sistemul „semicuvă"**

- sistemul este o combinare a sistemului „cuvă interioară" cu cel „cuvă exterioară".

Alcătuirea hidroizolaţiei împotriva apelor cu presiune hidrostatică este următoarea:

- hidroizolaţia se aplica pe suport rigid şi plan, rectificat;
- hidroizolaţia verticală, aplicată pe înălţimi mari se execută pe tronsoane de maxim 2 m înălţime, cu decalarea între ele a suprapunerilor (să nu existe colinearitate a suprapunerilor); în condiţiile în care se estimează pericol de alunecare a membranelor hidroizolante se execută fixarea mecanică a părţii superioare;
- pentru înălţimi ale coloanei de apă mai mari de 2 m se recomandă utilizarea hidroizolaţiei verticale multistrat;
- racordurile dintre planuri diferite sunt asigurate suplimentar prin aplicarea unui strat hidroizolant de întărire de 50 cm lăţime desfăşurată (25 cm + 25 cm).

CAP.III PEREŢI

III.1 FUNCŢIUNILE ŞI CLASIFICAREA PEREŢILOR

Pereţii sunt elemente de construcţie verticale care delimitează clădirile şi încăperile îndeplinind o serie de funcţiuni:

- preiau şi transmit la fundaţii încărcările din greutatea proprie şi uneori încărcările provenite de la alte elemente (grinzi, planşee, acoperişuri), asigurând rezistenţa construcţiei;
- contravântuiesc construcţiile la solicitări orizontale (vânt, cutremur);
- închid clădirea la exterior, protejând interiorul acesteia împotriva agenţilor atmosferici şi realizează compartimentarea spaţiului închis corespunzător cerinţelor funcţionale;
- asigură izolarea termică şi fonică a încăperilor faţă de exterior.

A. In raport cu funcţiunea portantă, pereţii pot fi:

- **pereţi portanţi** (de rezistenţă) care preiau şi transmit la fundaţii, în afară, de greutatea lor proprie şi încărcări provenite de la alte elemente;

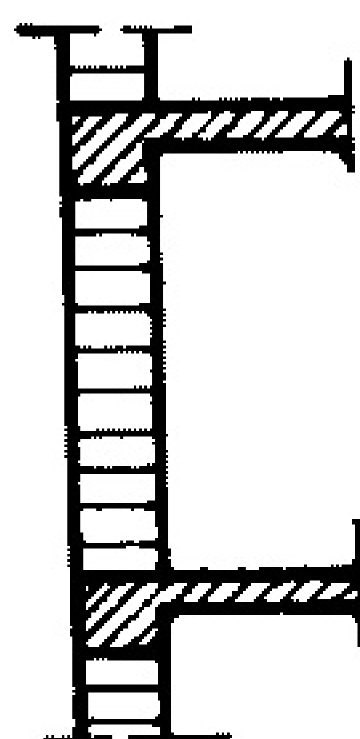


Fig.III.1 Perete portant

- **pereţi autoportanţi** care preiau numai propria lor greutate;

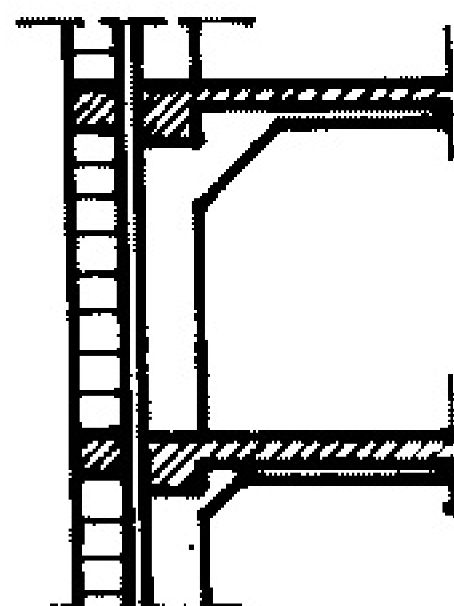


Fig.III.2 Perete autoportant

- **pereţi neportanţi** (purtaţi), cu rol despărţitor sau de umplutură, care reazemă pe alte elemente structurale, cărora le transmit greutatea proprie.

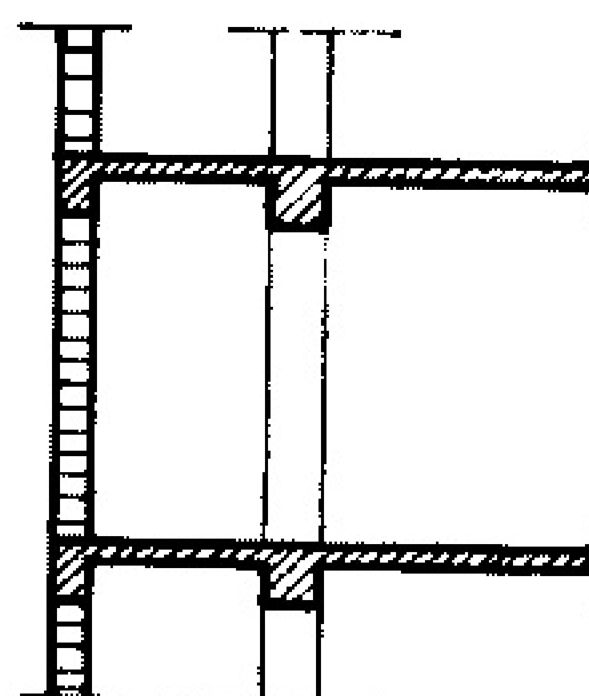


Fig.III.3 Perete neportant

B. După materialul din care se execută, pereţii pot fi din:
- pământ (argilă);
- lemn;
- zidărie de piatră naturală;
- zidărie de piatră artificială;
- beton şi beton armat;
- sticlă;
- ipsos;
- materiale plastice;
- tablă.

C. După modul de execuţie, pereţii pot fi:
- monoliţi (beton, argilă);
- zidărie;
- prin montarea elementelor prefabricate.

III.2 CONDIŢIILE PEREŢILOR

La proiectarea pereţilor se au în vedere următoarele condiţii tehnico-economice:
- **rezistenţa** - pereţii trebuie să reziste la încărcările la care sunt solicitaţi în exploatare;
- **durabilitatea** - trebuie să aibă practic aceeaşi durată ca şi structura de rezistenţă a construcţiei;
- **greutatea** - trebuie să rezulte cât mai redusă fiind indicate materiale cât mai uşoare în grosimi cât mai mici;
- **rezistenţa la foc** - pereţii trebuie să reziste timp de 2...5 ore, funcţie de materialul din care se execută;
- **izolarea termică şi fonică** - trebuie să împiedice pierderile de căldură şi transmisia zgomotelor peste limita admisă;

- **permeabilitatea la apă** - pereţii trebuie să fie impermeabili la apa din precipitaţii;
- **mobilitatea** - execuţia, repararea şi înlocuirea cu uşurinţă a pereţilor;
- **sistemul de prindere** – sigur şi uşor şi pe cât posibil fără procese umede;
- **aspectul exterior**;
- **costul** - cât mai redus posibil.

III.3 PEREŢI DIN PĂMÂNT ARGILOS

Pământul argilos nears poate fi utilizat la pereţi în mai multe feluri:
- monolit, prin batere în cofraje fixe sau mobile;
- sub formă de cărămizi şi blocuri mici cu forme regulate, în zidărie cu mortar de argilă şi var (chirpici);
- îndesat între doi pereţi din nuiele sau şipci (bulgărit), sau aplicat pe pereţi de nuiele ori şipci (vălătuci).

Pământul este sensibil la variaţii de umiditate şi nu rezistă la apă, dar calităţile sale pot fi îmbunătăţite prin adaosuri minerale (nisip), prin stabilizare (pământ stabilizat cu ciment, var etc.) şi prin amestecuri cu materii fibroase (paie, câlţi).

Cărămizile de pământ, chirpicii şi blocurile mici de pământ stabilizat se confecţionează în stare umedă şi se usucă la soare şi vânt. Capacitatea portantă a materialului nears este redusă (< 4 daN/cm^2), astfel că aceşti pereţi nu pot fi utilizaţi la construcţii etajate.

Din cauza sensibilităţii la apă sunt necesare măsuri de ordin constructiv între care:
- protejarea cu streaşină largă > 50 cm;
- executarea peretelui pe un soclu de beton sau piatră înalt (≥ 60 cm) peste o izolaţie hidrofugă;
- tencuirea cu mortar de argilă şi var.

Pereţii din pământ se deformează în timp, chiar şi sub acţiunea unor încărcări foarte mici. Din această cauză se recomandă montarea tâmplăriei cu joc liber la partea superioară, astfel încât să nu poată fi strivită de perete. Spaţiul se umple cu vată minerală.

In general la construcţiile de pământ este necesar să se ţină seama de următoarele aspecte:
- sensibilitatea la apă;
- variaţii de volum la schimbări de umiditate;
- deformabilitate în timp sub încărcări constante;
- contracţii puternice;
- capacitate portantă redusă.

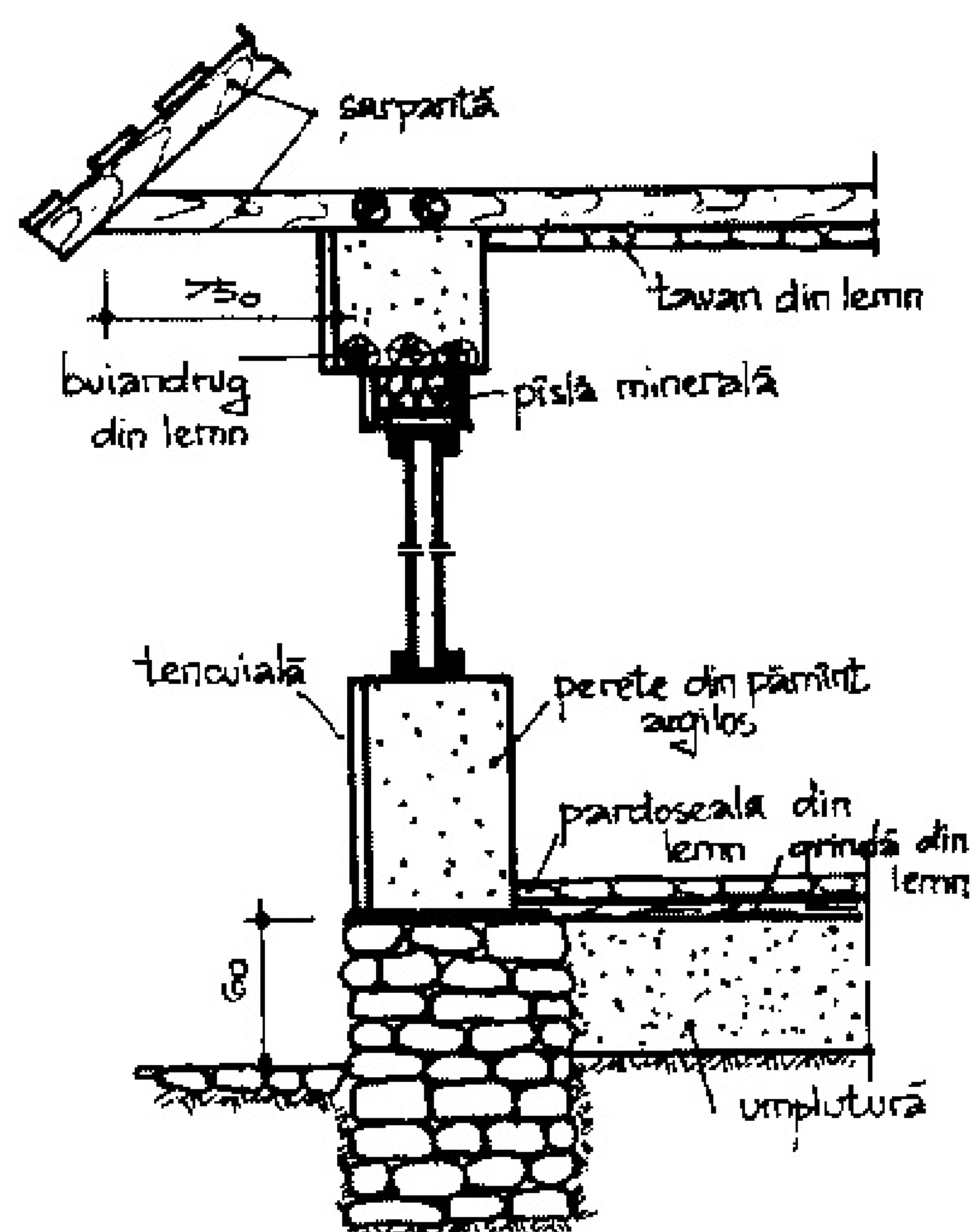


Fig.III.4 Perete din pământ argilos

III.4 PEREŢI DIN ZIDĂRIE DE PIATRĂ NATURALĂ

La pereţi, zidăria de piatră naturală se realizează cu bolovani de râu, sau cu blocuri extrase din carieră. La anumite intervale pe înălţime (din 2 în 2 m) se pot executa 1-2 rânduri de zidărie cu piatră aleasă sau cărămidă (**zidărie romană**), pentru uniformizarea solicitărilor.

Pentru realizarea unor pereţi cu parament estetic se utilizează pietre prelucrate sub formă de **moloane** (prelucrată pe faţa văzută şi pe marginile acesteia pe o adâncime de 3...5 cm), sau **piatră de talie** (blocuri regulate, cioplite pe toate feţele). Rosturile zidăriei sunt de 2...5 cm, mai reduse la blocurile regulate.

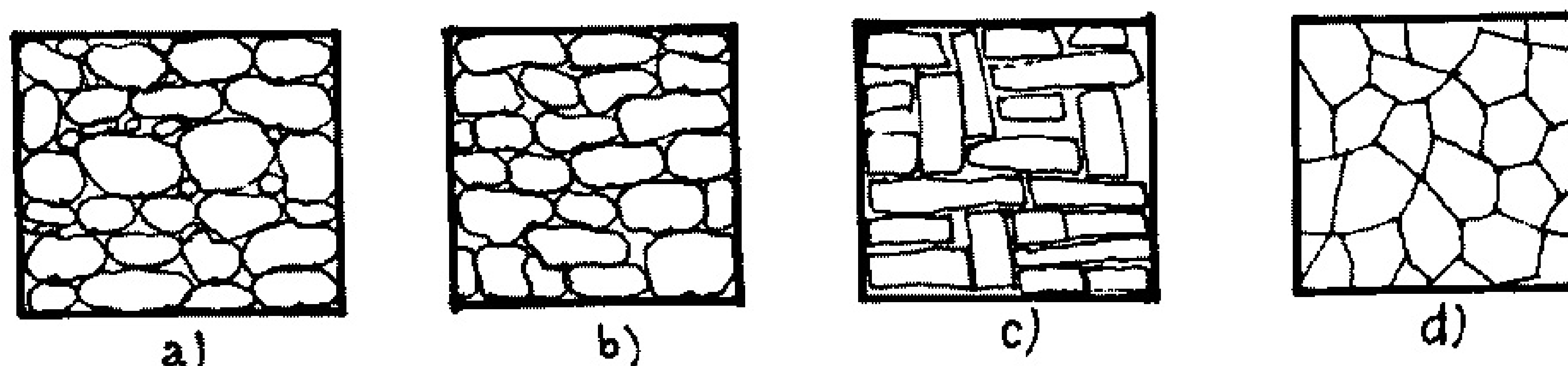


Fig.III.5 Paramente la pereţii din zidărie de piatră naturală; a - zidărie din piatră naturală; b - zidărie din moloane; c - zidărie modernă; d - zidărie mozaic

Pentru simplificarea execuţiei şi pentru mărirea capacităţii portante se pot executa şi zidării mixte din piatră şi beton, sau din piatră şi cărămidă.

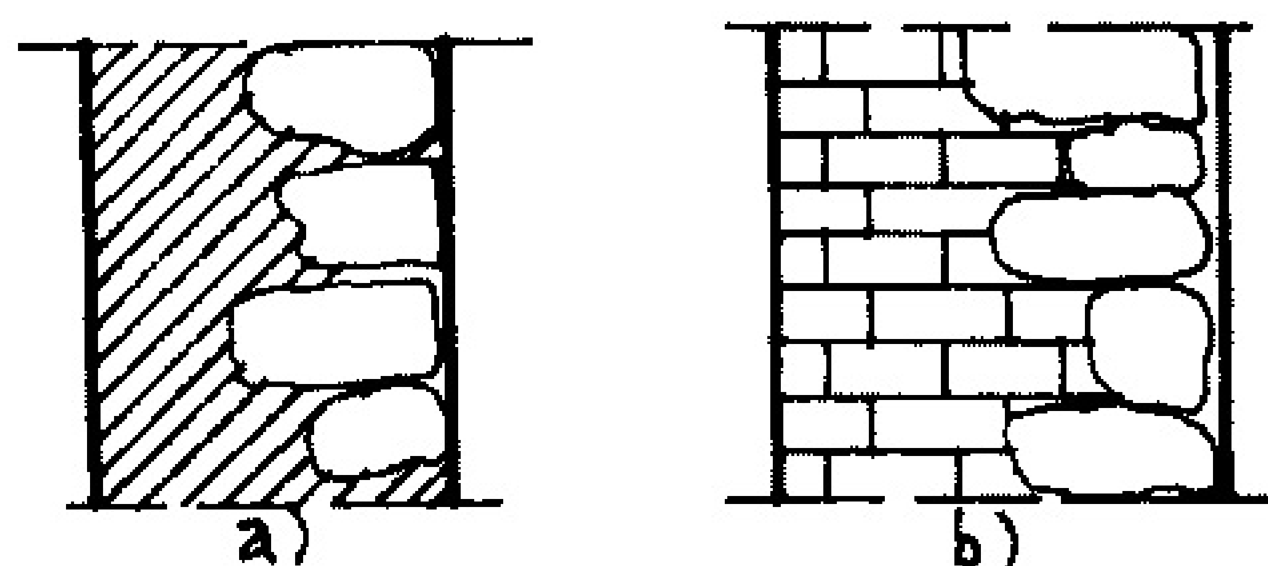


Fig.III.6 Zidărie mixtă; a - piatră şi beton; b - piatră şi cărămidă

Caracteristicile mecanice ale zidăriilor de piatră se stabilesc în raport cu marca blocurilor şi a mortarelor de legătură. Se recomandă ca piatra să prezinte o rezistenţă la compresiune de cel puţin 100 daN/cm^2, dacă pereţii sunt portanţi.

Pentru zidării aflate în pământ (fundaţii, pereţi la demisol) se recomandă numai mortare hidraulice, iar pentru zidării la socluri şi pereţi, mortar de ciment cu adaos de var.

Pentru fundaţii şi uneori socluri la clădirile rurale se pot realiza şi **zidării uscate**, numai prin simpla aşezare a blocurilor şi respectarea regulilor de ţesere.

O formă intermediară între zidării şi betoane o constituie **betonul ciclopian** (beton simplu în care se înglobează bolovani, betoane sparte, materiale din demolări) în care cantitatea de beton este de 30...40 % din volum. Se poate folosi la fundaţii şi la socluri, direct în săpătură sau în cofraje.

III.5 PEREŢI DIN ZIDĂRIE DE CĂRĂMIDĂ DIN ARGILA ARSĂ

III.5.1 Alcătuirea zidăriilor

III.5.1.1 Sisteme de legătură

Un rând orizontal de cărămizi se numeşte **asiză** şi poate fi format din cărămizi **alergătoare** (dispuse în lung), **transversale**, sau de ambele feluri.

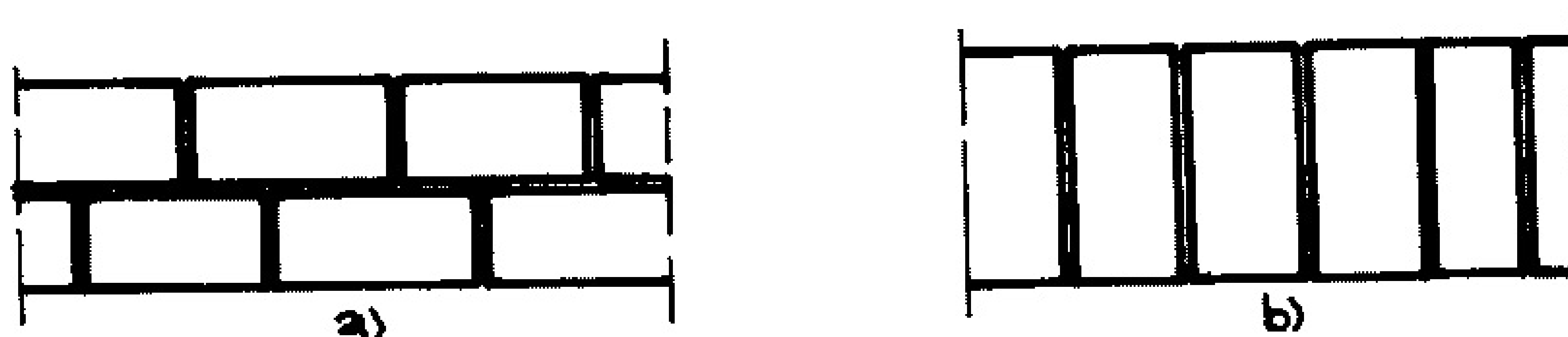


Fig.III.7 Dispunerea cărămizilor; a - alergătoare; b - transversale

Există două sisteme de legături clasice: **bloc** şi **cruce**.

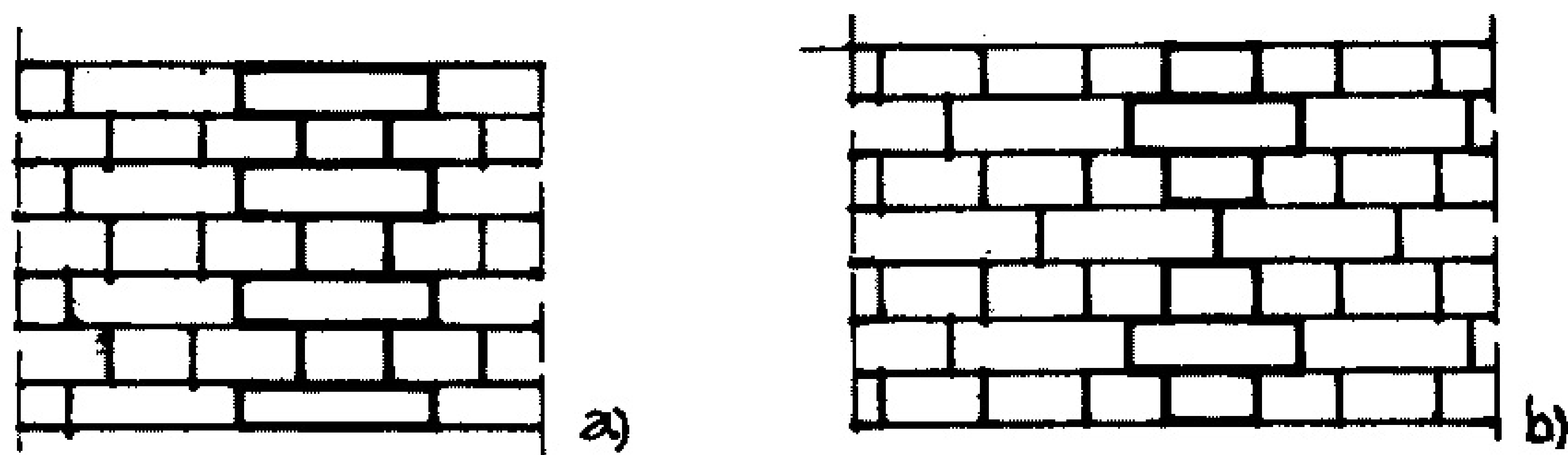


Fig.III.8 Sisteme de legătură; a - sistem bloc; b - sistem cruce

III.5.1.2 Tipuri de pereţi

- **Pereţi despărţitori neportanţi** au grosimea de un sfert sau de o jumătate de cărămidă plină, o jumătate de cărămidă GVP sau din cărămidă specială GO şi LU. Aceşti pereţi delimitează numai încăperi situate în cadrul unui apartament.
- **Pereţi portanţi** au dimensiunea minimă de 25 cm. La această grosime pot fi preluate încărcări verticale provenind de la 2-3 niveluri. In zonele seismice, pereţii portanţi trebuie consolidaţi cu **stâlpişori de beton armat şi cu centuri** (la cel mult 3 m înălţime), care fac legătura între pereţii longitudinali şi transversali.

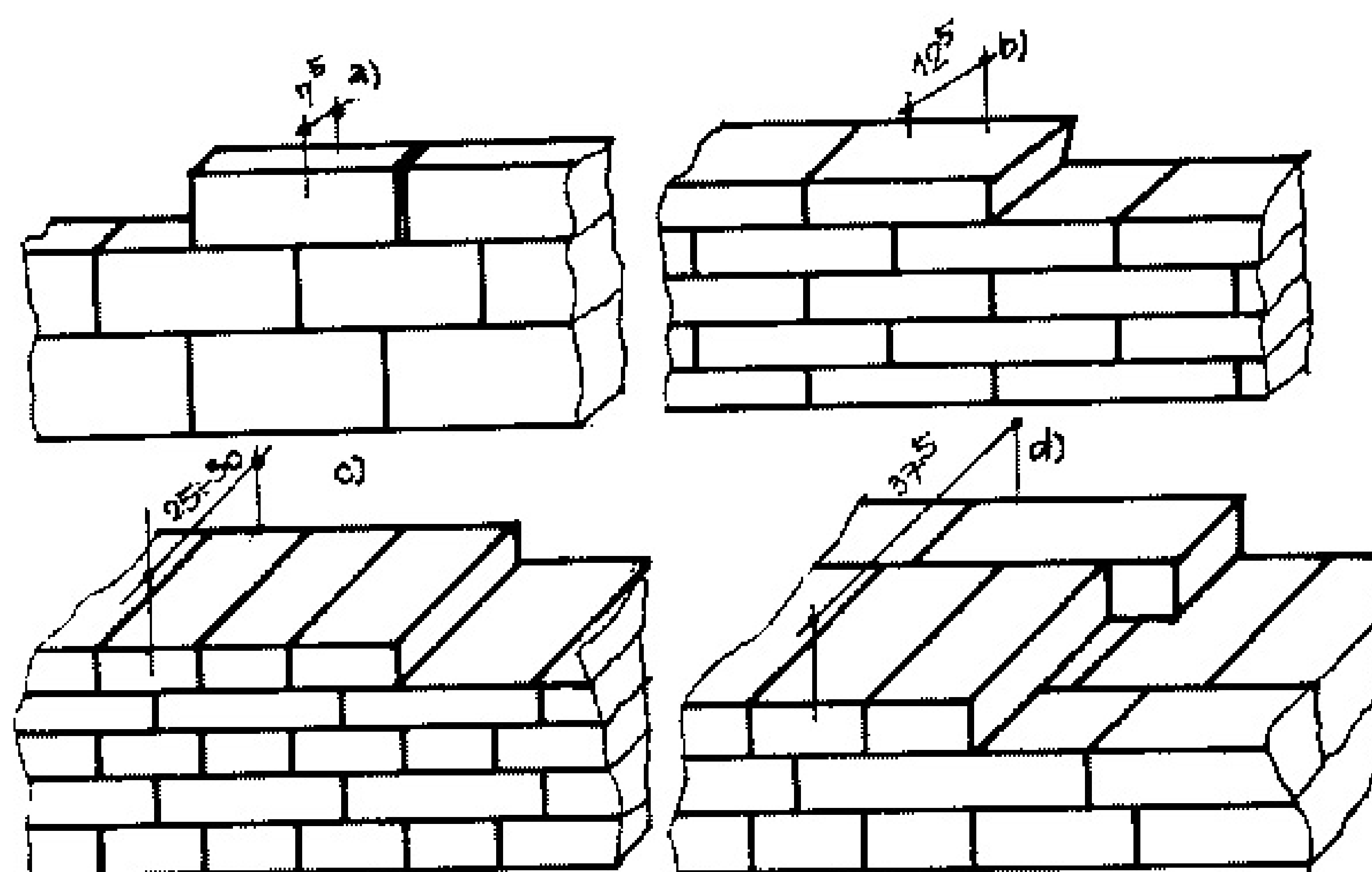


Fig. III.9 Tipuri de pereţi din zidărie de cărămidă plină; a - 1/4 cărămidă; b - ½ cărămidă; c - 1 cărămidă; d - 1 1/2 cărămidă

La zidăriile de umplutură între cadrele de beton armat este indicată realizarea unei legături cu ancore din oţel beton, care pătrund în zidărie cel puţin 40 cm.

III.6 PEREŢI DIN ZIDĂRII CU BLOCURI MICI

Blocurile mici au mărimea echivalentă cu câteva cărămizii pline dar astfel încât greutatea lor să nu depăşească capacitatea de manipulare a unui singur om.

Zidăria cu blocuri mici se utilizează la pereţi portanţi pentru clădiri cu 1-2 niveluri şi la pereţi de umplutură la clădiri cu mai multe niveluri.

Procentul de goluri este 15...40 % iar materialul folosit pentru realizarea blocurilor poate fii ceramica, betoane cu agregate uşoare (zgură, granulit, deşeuri ceramice), betoane macroporoase şi betoane celulare autoclavizate.

III.6.1 Tipuri de blocuri mici

- **Blocuri mici ceramice cu găuri verticale** GVP;
- **Blocuri mici din betoane cu agregate uşoare** (spărturi ceramice, scorie bazaltică, zgură granulată de furnal, zgură expandată de furnal, granulit neconcasat, granulit concasat, diatomit;
- **Blocuri mici şi plăci din beton celular autoclavizat** (cenuşă de termocentrală şi var sau nisip şi ciment;

Sortimentul actual de blocuri mici permite realizarea pereţilor cu grosimi de 25 şi 30 cm. Blocurile mici nu se pot folosi la pereţi portanţi cu înălţimea între planşee peste 3,50 m.

Grosimea rosturilor verticale nu trebuie să depăşească 10 mm, iar a celor orizontale 12 mm. Marca mortarului folosit va fi 10, 25, 50.

Blocurile mici din b.c.a. se folosesc la realizarea pereţilor interiori şi exteriori portanţi, autoportanţi şi neportanţi; nu se admite însă folosirea lor la fundaţii, pereţi pentru demisol şi coşuri de fum.

III.7 PEREŢI DIN BLOCURI MARI PREFABRICATE

Acest tip de perete se poate executa în următoarele variante:

- **Blocuri mari din zidărie de cărămidă**, reprezentând porţiuni de perete montate pe o platformă. Ulterior aceste elemente se solidarizează cu mortar, beton şi armături.

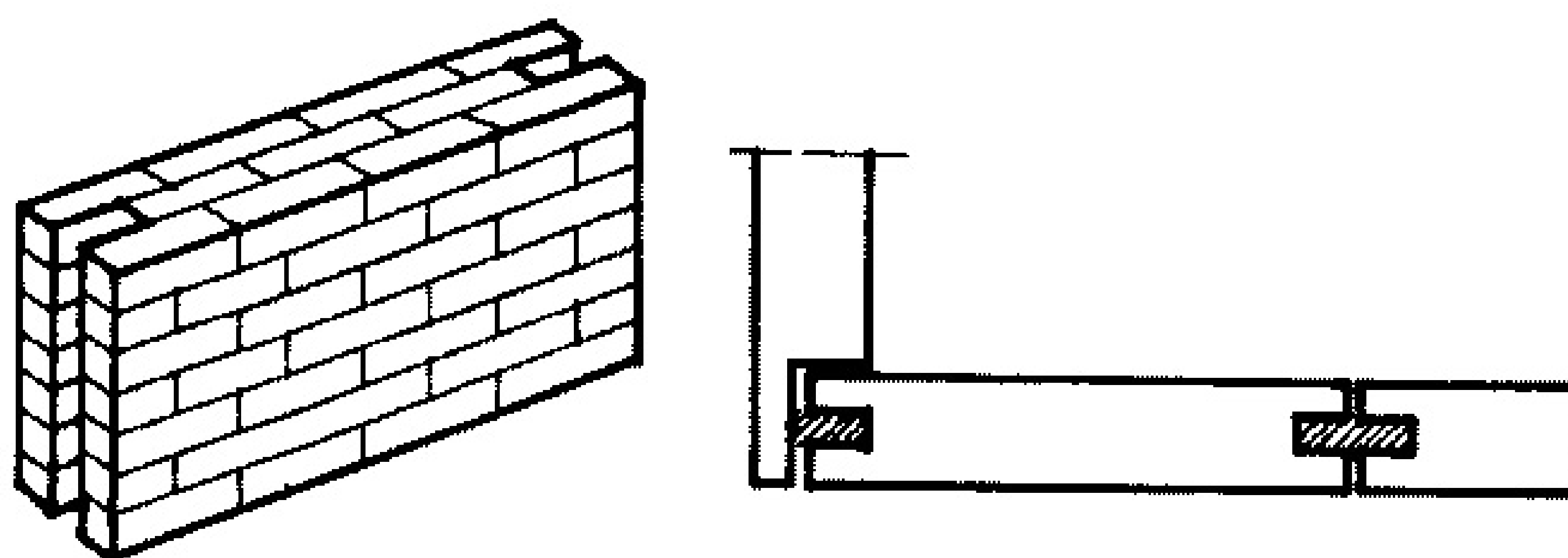


Fig.III.10 Blocuri mari din zidărie de cărămidă

- **Blocuri mari din beton armat, betoane cu agregate uşoare, b.c.a.,** cu structură omogenă sau în straturi. Fâşiile pentru pereţi din b.c.a. sunt elementele cele mai utilizate. Se fabrică următoarele tipuri:

- **elemente omogene portante** pentru pereţi interiori şi exteriori;

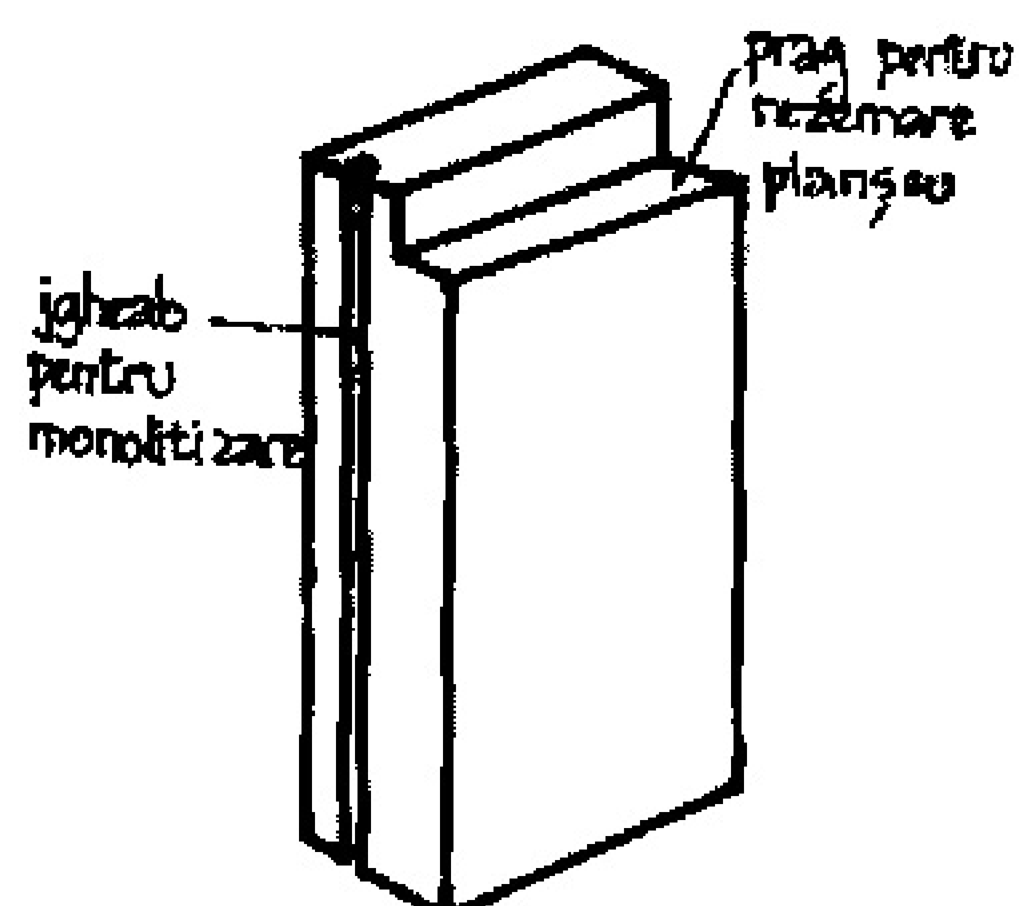


Fig.III.11 Element omogen portant

- **elemente neportante tip sandviş** pentru pereţi exteriori;

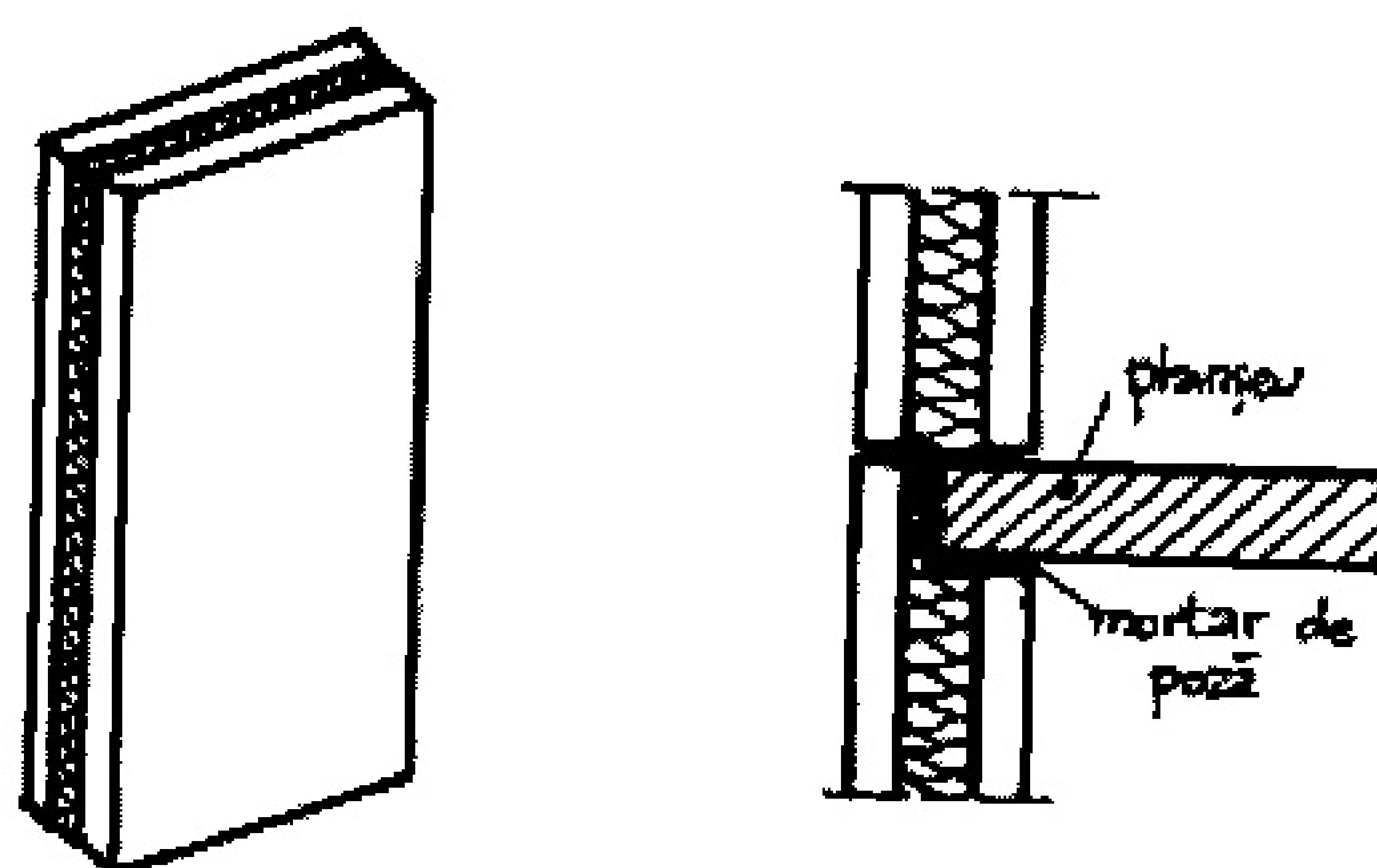


Fig.III.12 Element neportant tip sandviş

- **elemente parapet**, neportante pentru pereţi exteriori;

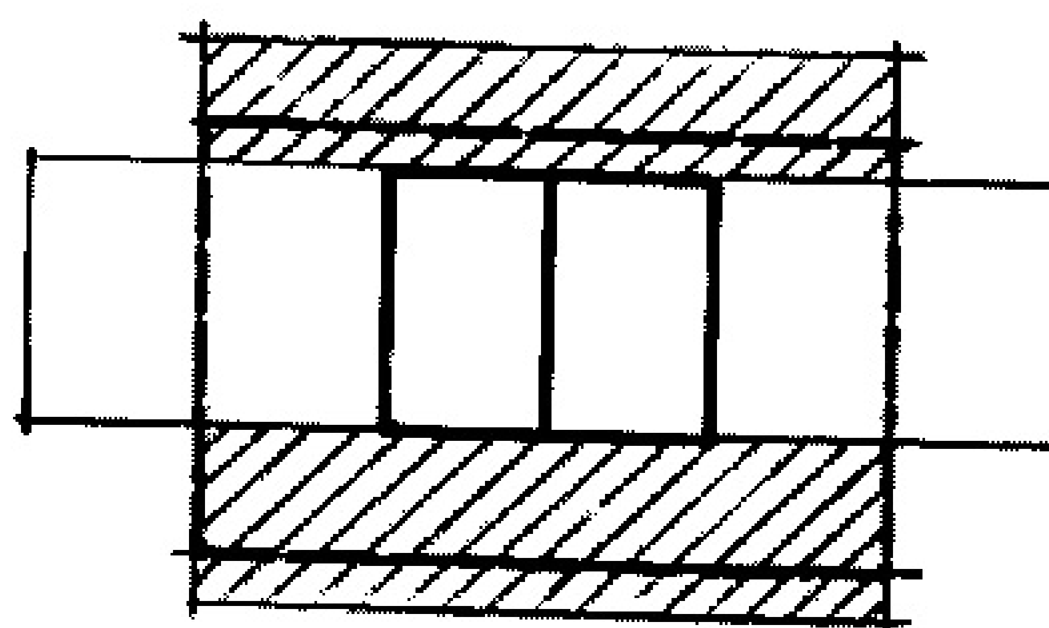


Fig. III.13 Elemente parapet

- **elemente neportante** pentru pereţi despărţitori.

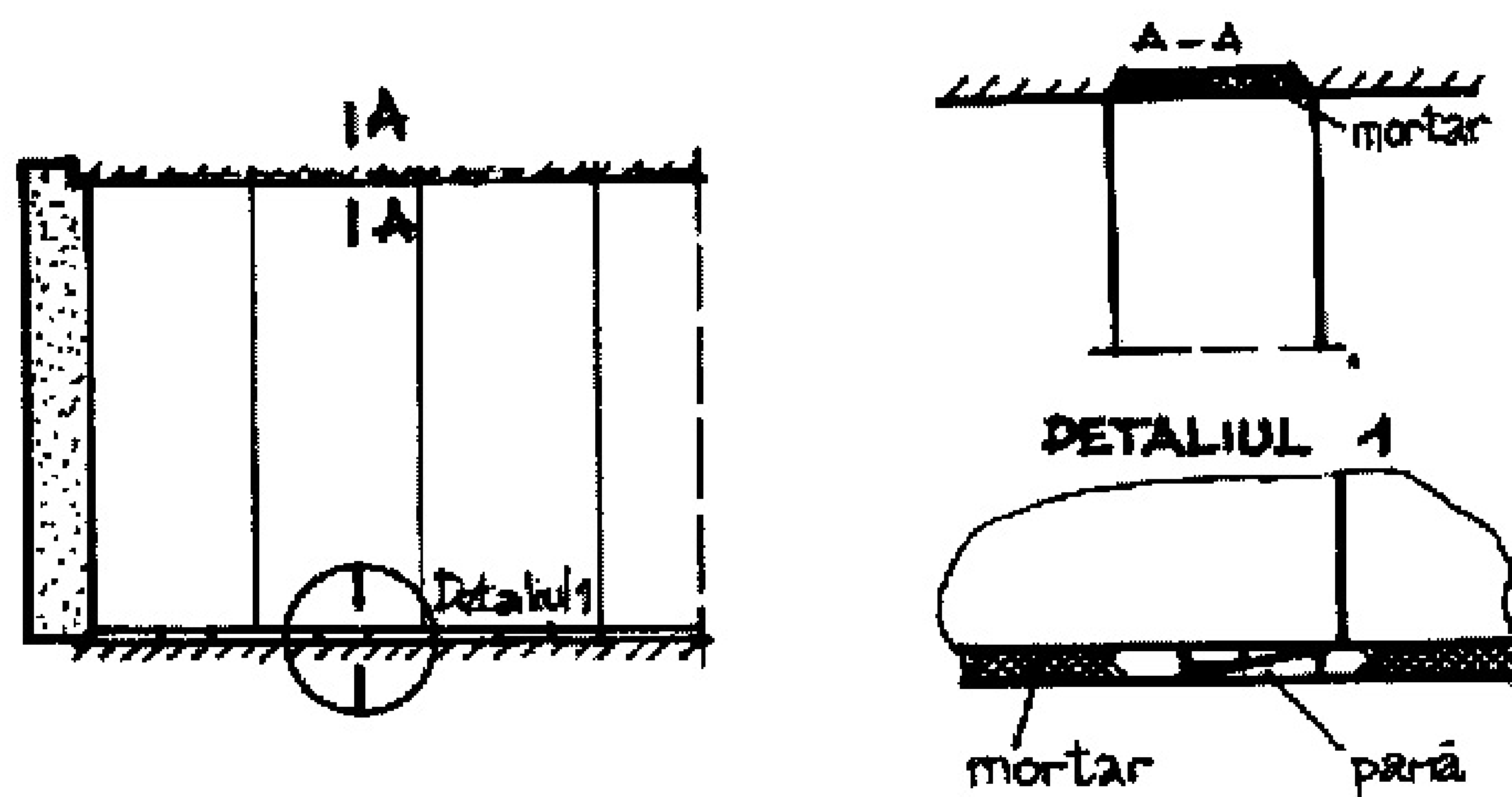


Fig.III.14 Elemente pentru pereţi despărţitori

III.8 PEREŢI DIN PANOURI MARI PREFABRICATE

Panourile mari se pot confecţiona din beton armat cu sau fără materiale de izolaţie, din betoane cu agregate uşoare sau din produse ceramice.

A. In raport cu capacitatea de a prelua încărcări, panourile mari pot fi: portante; autoportante sau neportante.

B. După poziţia în construcţie ele pot fi: interioare sau exterioare, longitudinale sau transversale, stânga sau dreapta.

C. In funcţie de structura de alcătuire panourile mari pot fi:
- **panouri mari portante pentru pereţi interiori**, cu alcătuire omogenă (monostrat), din beton greu B250... B300 (Bc20...Bc25) în grosime de 12...14 cm (P+4), 16...18 cm (> P+4) sau din betoane cu agregate uşoare (granulit, zgură expandată) de marcă B100, B150 (Bc7,5...Bc10) cu grosime sporită 16...20 cm;
- **panouri mari exterioare, portante sau de umplutură** în următoarele variante;
- panouri într-un singur strat din betoane uşoare;
- panouri în două straturi, unul de rezistenţă din beton greu B250...B300 (Bc20...Bc25) şi un strat termoizolant din beton uşor;
- panouri cu structură tip sandviş, în trei straturi, două din beton armat şi unul termoizolant;
- panouri cu structură chesonată sau nervurată căptuşite cu materiale termoizolante;

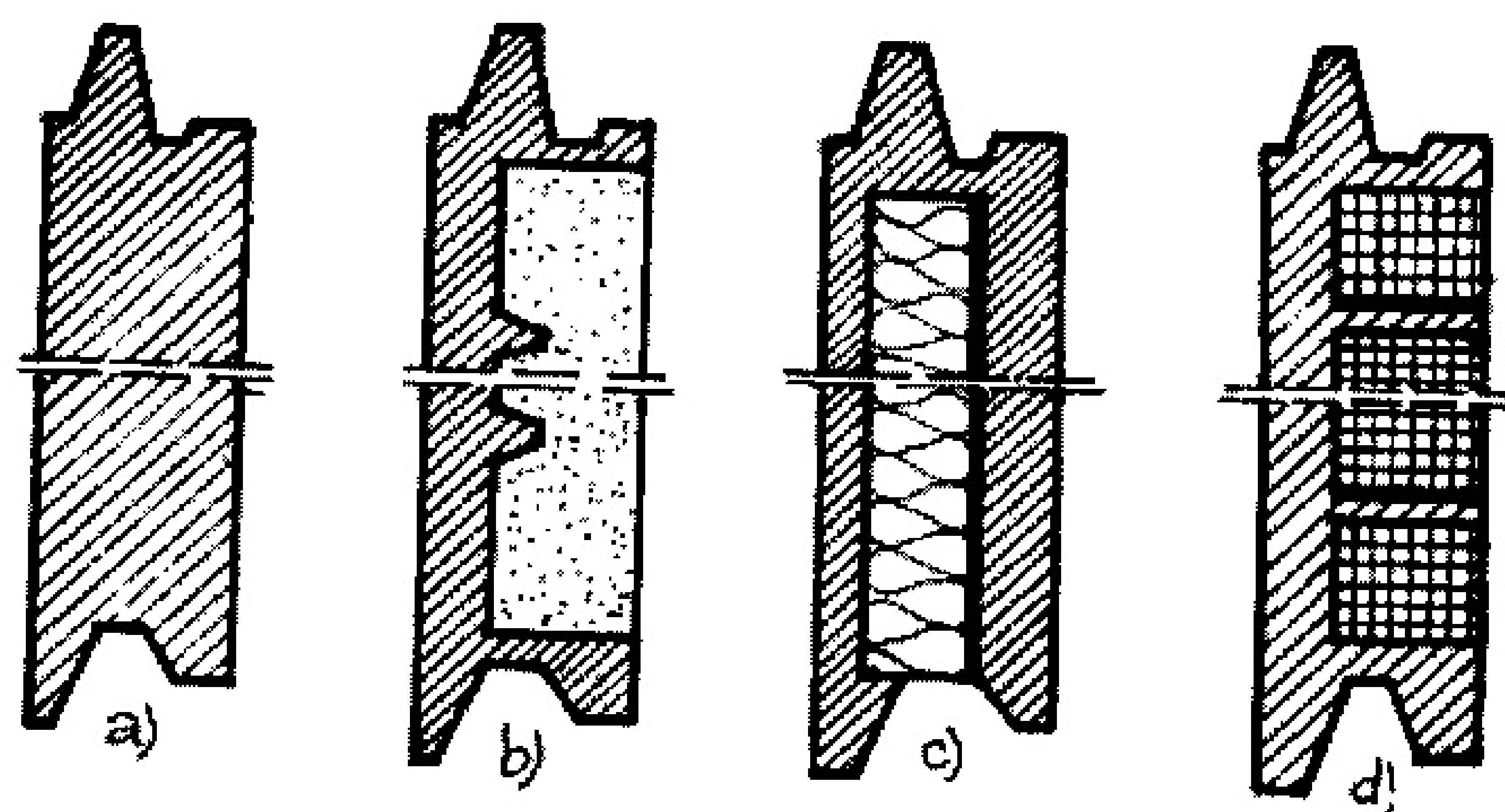


Fig.III.15 Panouri mari exterioare; a – monostrat; b – bistrat; c - tristrat (tip sandviş); d - structură chesonată

- panouri mari ceramice, alcătuite dintr-o placă de beton armat de 5 cm, cu nervuri pe contur şi blocuri ceramice cu goluri verticale sau orizontale.

III.8.1 Îmbinarea panourilor mari prefabricate

In mod curent se utilizează panourile mari în trei straturi, cu grosime totală de 20...32 cm alcătuite dintr-un strat de rezistenţă din beton armat de 10...12 cm spre interiorul clădirii, un strat termoizolant (beton uşor; b.c.a., vată minerală, polistiren expandat etc.) şi un strat de protecţie din beton armat de 4...6 cm spre exterior.

Pentru executarea îmbinărilor, panourile mari sunt prevăzute cu mustăţi din oţel beton sau cu plăcuţe metalice înglobate în beton, care se sudează la montaj, iar în spaţiul dintre panouri se introduc armături suplimentare, se completează cu izolaţie termică şi se betonează.

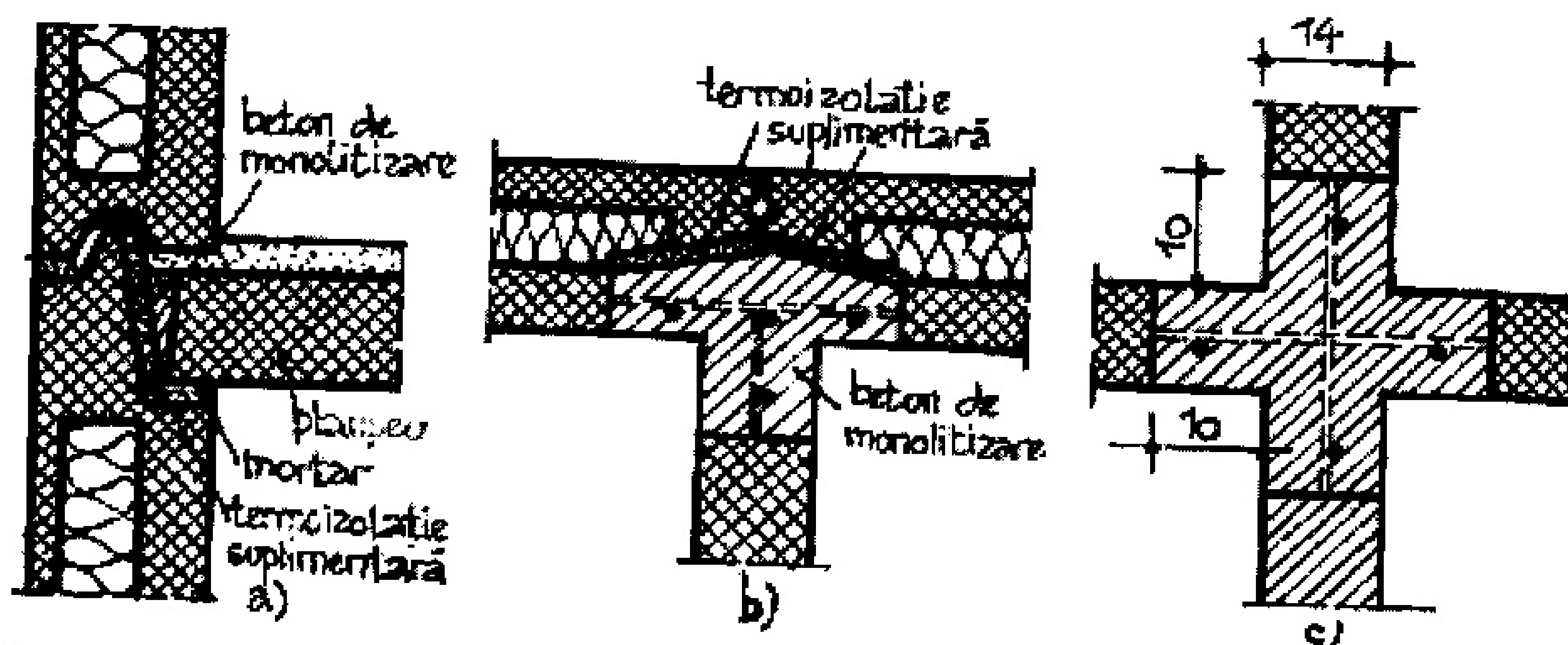


Fig.III.16 Tipuri de îmbinări la panouri mari; a - îmbinare orizontală panouri exterioare; b - îmbinare verticală panouri exterioare; c - îmbinare verticală panouri interioare

Etanşarea la exterior a rosturilor dintre panouri se face cu chit care rămâne elastic şi nu se scurge. In afară de măsurile de etanşare cu chit elastic, se recomandă ca rosturile orizontale să fie concepute în formă de prag cu faţa exterioară deschisă.

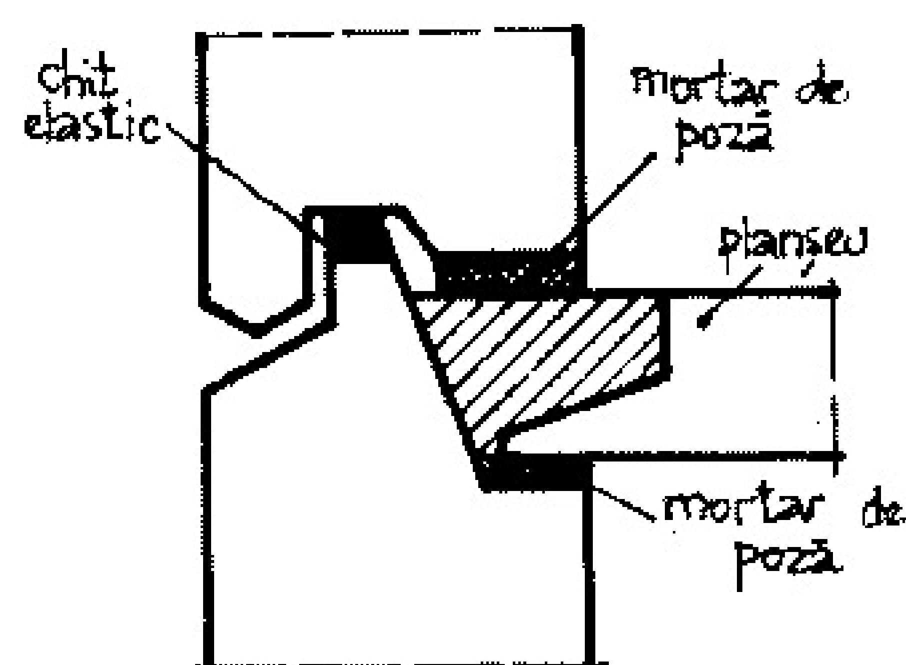


Fig.III.17 Etanşarea rostului orizontal

Rosturile verticale pot fi:

A - umplute cu beton şi chituite cu mastic elastic;

B - cu canal de decompresiune (spaţiu anticapilar) situat în interiorul rostului şi închis spre exterior;

C - cu canal de decompresiune deschis spre exterior şi cuprinzând un profil elastic.

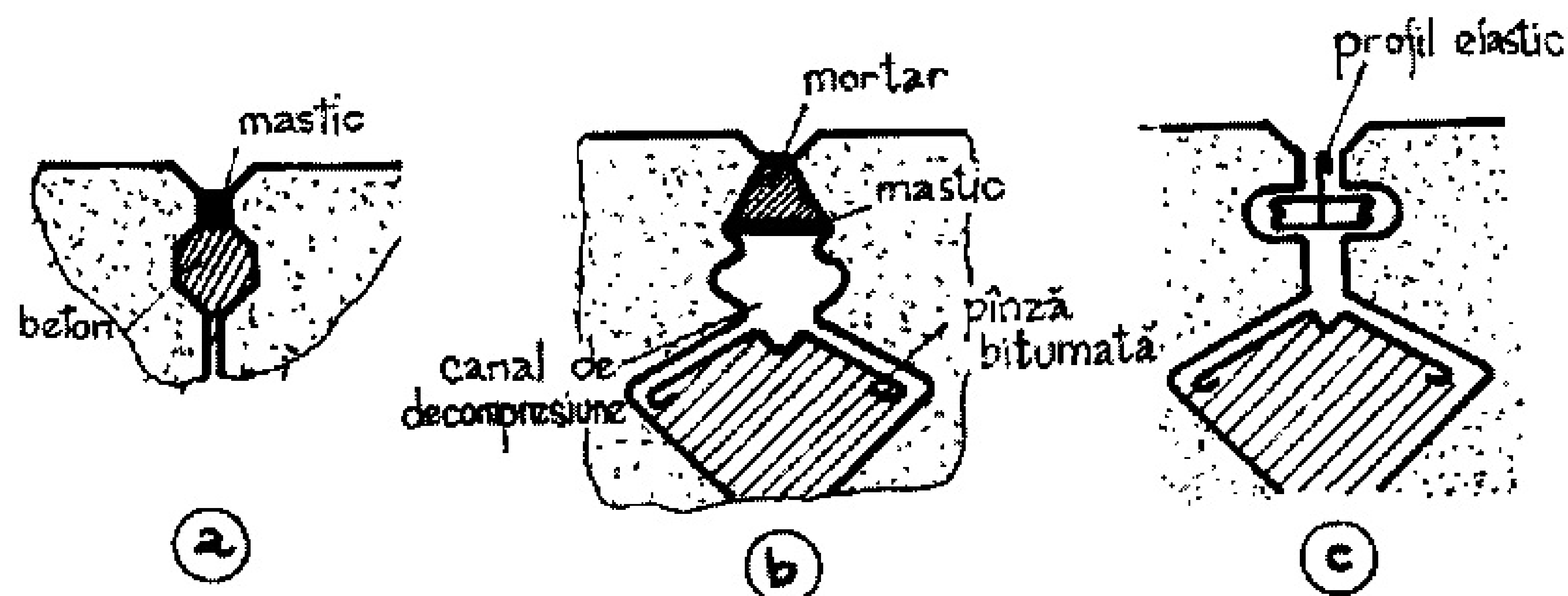


Fig.III.18 Soluţii de etanşare pentru rosturile verticale

Se recomandă ca secţiunea spaţiului de decompresiune să nu fie mai mică de 12 cm. Acest canal poate să asigure şi drenarea verticală a apei acumulate, permiţându-i scurgerea spre exterior.

III.9 PEREŢI DIN BETON ARMAT MONOLIT

Pereţii de acest tip se realizează prin turnarea betonului direct pe şantier, în cofraje metalice plane sau spaţiale. Rezultă pereţi legaţi monolit care formează structura de rezistenţă a construcţiei, numită **structură cu diafragme de beton armat.**

Principalele tipuri de structuri de rezistenţă cu diafragme din beton armat monolit sunt:

- **structurile tip fagure** (deschise spre exterior) cu diafragme transversale dese, la distanţe mici (3... 5 m), pereţii de faţadă fiind neportanţi;

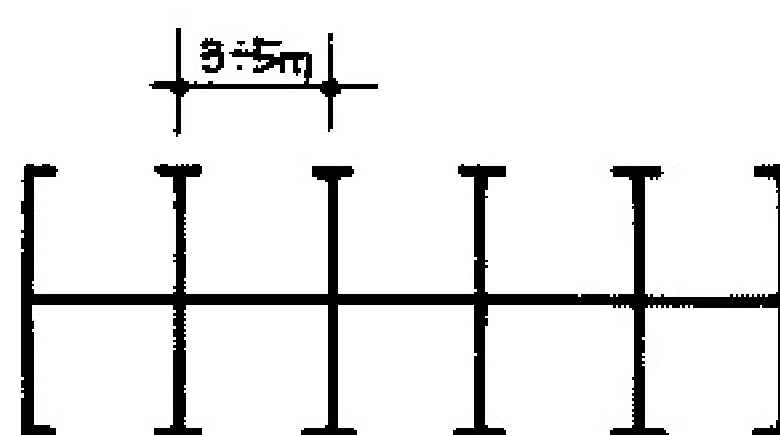


Fig.III.19 Structură tip fagure

- **structurile tip celular** (închise), alcătuite din diafragme dispuse după ambele direcţii (inclusiv la exterior), cu diafragme transversale rare, la distanţe mari (>6 m);

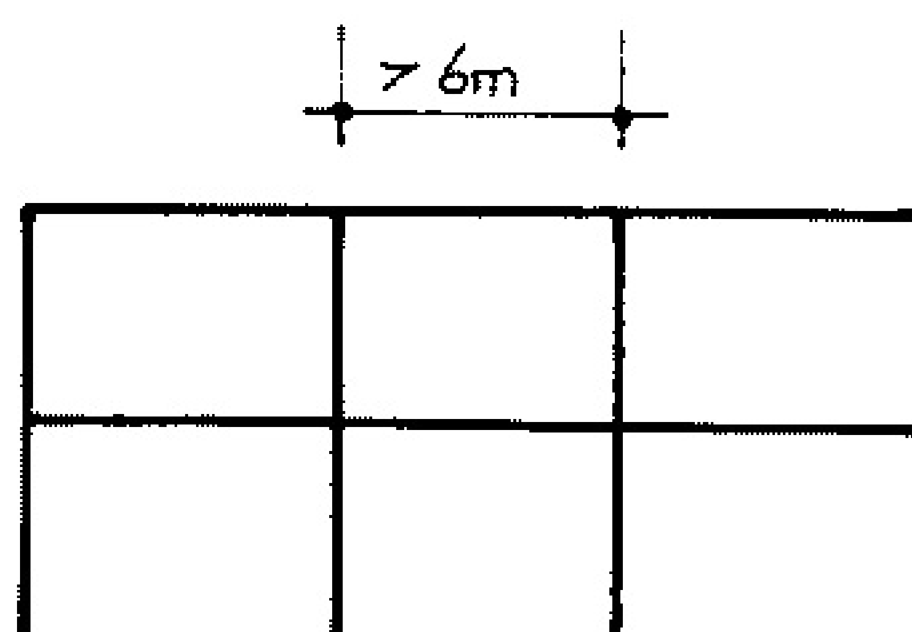


Fig.III.20 Structură tip celular

- **structurile mixte** alcătuite în general dintr-un turn rigid executat din diafragme monolite şi o parte flexibilă pe stâlpi din beton armat.

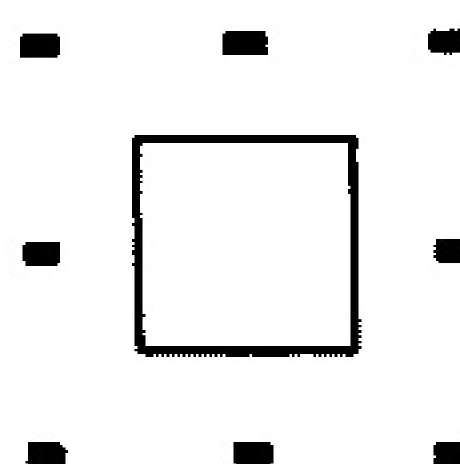


Fig.III.21 Structură mixtă

Alcătuirea structurală a pereţilor din beton armat monolit este următoarea:

- **pereţii interiori** - dintr-un singur strat de beton armat, cu grosimea de minimum 14...15 cm;
- **pereţii exteriori** - din mai multe straturi;
- **pereţi bistrat** (unul de rezistenţă din beton armat şi unul de izolare termică);

- **pereţi tristrat** (sandviş), cu două straturi de beton armat şi unul termoizolant între ele.

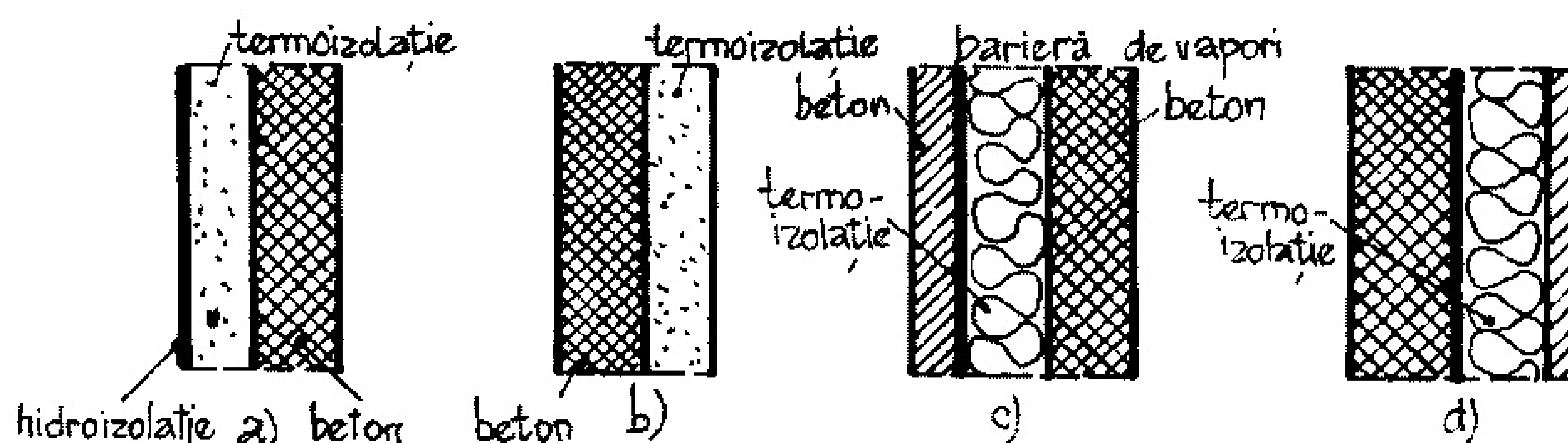


Fig.III.22 Tipuri de pereţi exteriori monoliţi: a,b- pereţi bistrat; c,d- pereţi tristrat

Stratul portant se execută din betoane B200...B300 (Bc15... Bc25) cu grosimi de cel puţin 10...15 cm; stratul termoizolant se execută din plăci sau fâşii de beton uşor, b.c.a., polistiren expandat sau corpuri ceramice, iar stratul de protecţie se realizează din beton armat cu grosimea de 5...7 cm, din placaje ceramice sau tencuială.

Alte sisteme de protecţie exterioară la clădirile cu pereţi portanţi din beton armat monolit utilizate mai ales în ţările vest europene se realizează prin placarea stratului termoizolant cu diverse materiale ca: tablă inoxidabilă, travertin, plăci prefabricate din beton, tencuiala subţire etc.

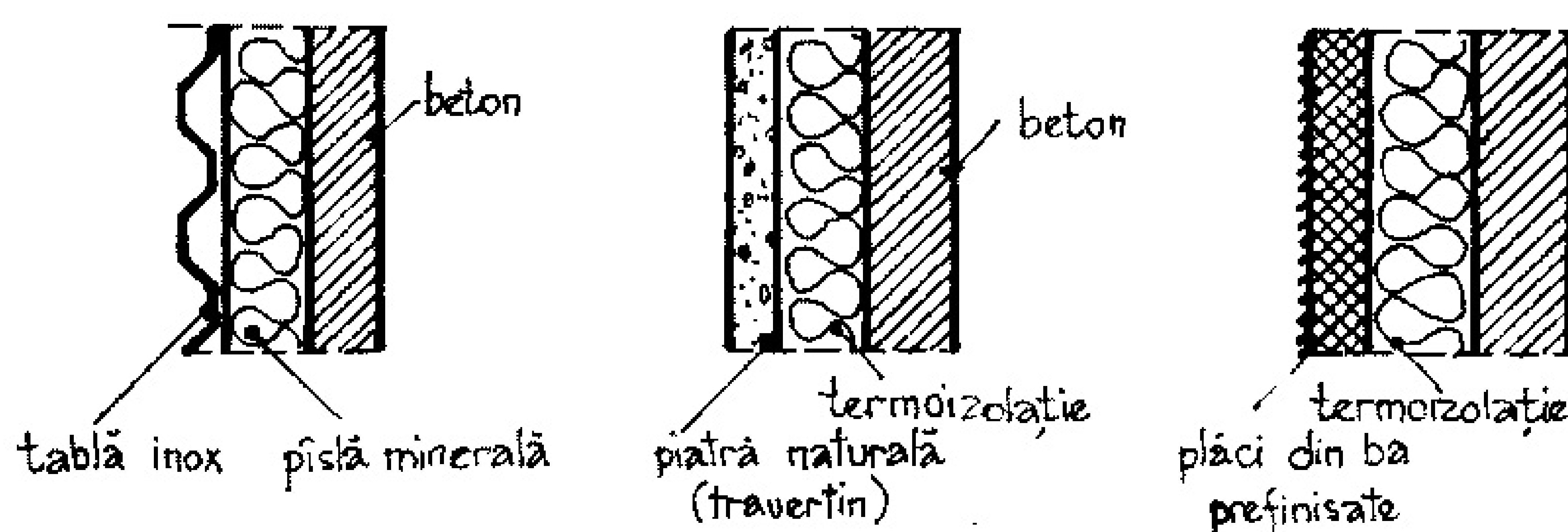


Fig.III.23 Soluţii de placare a termoizolaţiei

III.10 PEREŢI UŞORI

Cu excepţia pereţilor din b.c.a., majoritatea pereţilor se caracterizează prin greutate mare (300...600 daN/m^2).

Principalele materiale folosite la confecţionarea unor pereţi moderni şi uşori sunt: produsele din lemn (dulapi, rigle, şipci) sau din lemn industrializat (placaj, plăci aglomerate), table subţiri (aluminiu, oţel inoxidabil), materiale termoizolante eficiente (polistiren expandat, mase plastice spongioase, vată minerală, vată de

sticlă), plăci de ipsos armat, profile metalice uşoare, folii din materiale plastice, sticlă, azbociment.

III.10.1 Pereţi exteriori (faţade uşoare), se deosebesc de pereţii clasici prin concepţie, materiale şi modul de punere în operă. Aceştia prezintă grosimi şi greutate redusă, sunt elemente neportante fixate pe structura de rezistenţă şi îndeplinesc funcţiuni specifice: protecţie mecanică, izolare termică şi acustică, protecţie la intemperii, rol estetic etc.

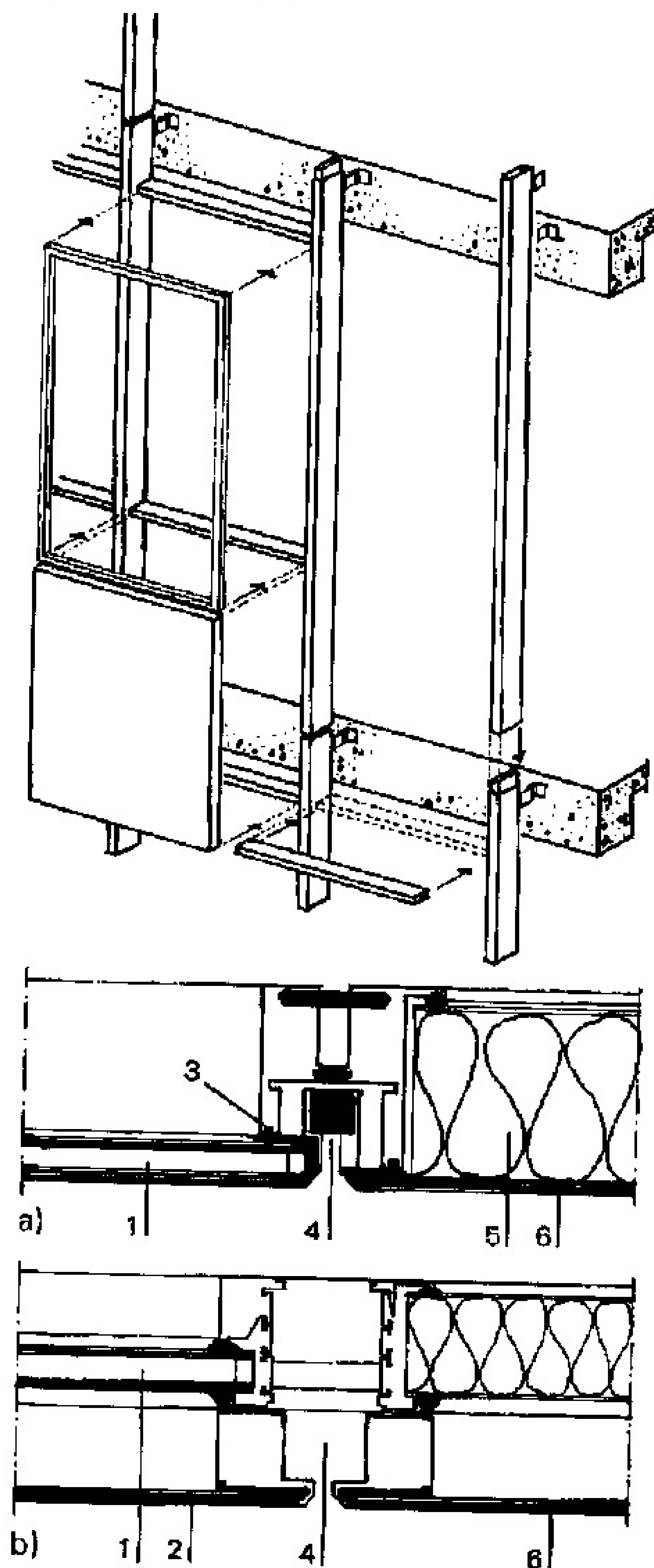


Fig.III.24 Faţadă uşoară. 1- geam termopan; 2 - geam reflectorizant; 3 - chit elastomer; 4 - rost între panouri; 5 - panou termoizolant; 6 - ecran exterior opac

Tipurile cele mai utilizate de elemente uşoare pentru faţade sunt: **pereţii cortină** şi **panourile de faţadă**.

III.10.1.1 Pereţii cortină sunt pereţi exteriori uşori, neportanţi, suspendaţi la exteriorul structurii de rezistenţă a clădirii. Se pot realiza sub formă de panouri uzinate, complet finisate şi echipate cu tâmplărie, sau din straturile şi elementele componente, montate integral pe şantier pe un schelet uşor (în general metalic) fixat pe structura de rezistenţă.

Pereţii cortină alcătuiţi din panouri rezultă prin asamblarea unor panouri confecţionate în prealabil, cu înălţimea de 1...3 etaje şi lăţimea de 1...3 travei, cu schelet de rezistenţă propriu (ramă), care se ataşează la elementele structurale.

Pereţii cortină montaţi pe schelet rezultă prin montarea succesivă a scheletului, alcătuit din elemente verticale (montanţi) şi rigle orizontale sau dintr-o reţea rectangulară de elemente verticale şi orizontale care se fixează pe structura de rezistenţă a clădirii, între care se montează elementele de umplutură opace şi tâmplăria.

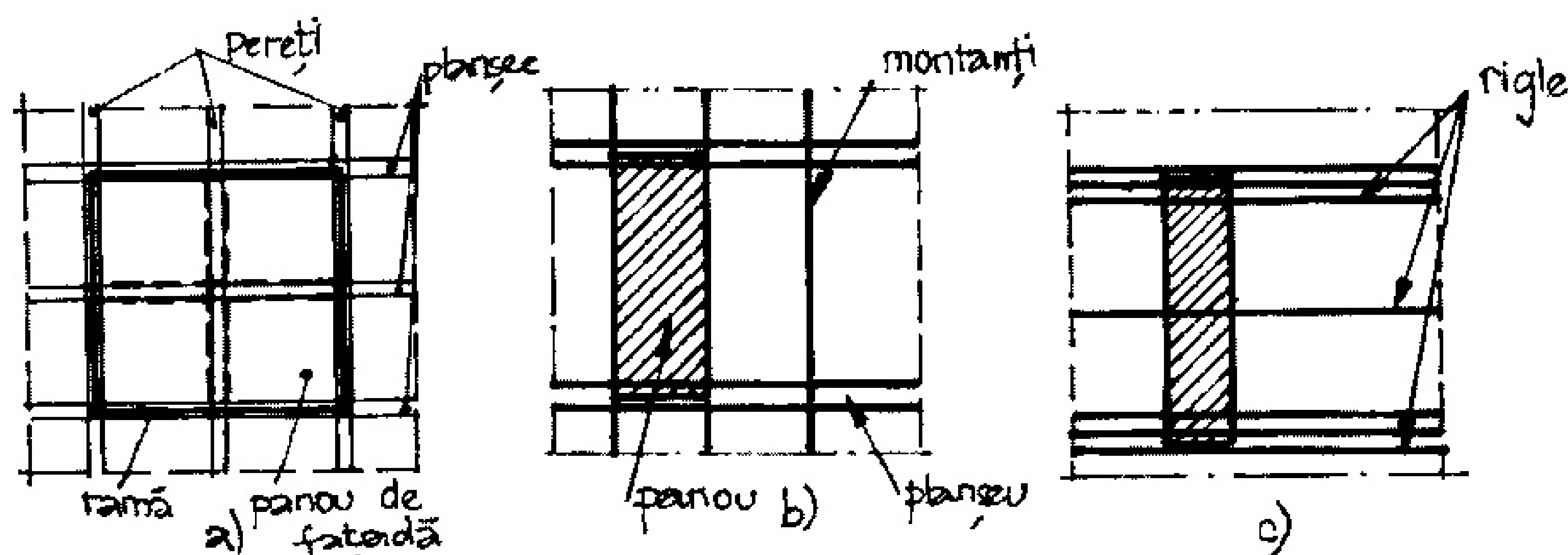


Fig.III.25 Pereţi cortină; a - alcătuiţi din panouri; b, c - montaţi pe schelet

III.10.1.2 Panouri de faţadă se deosebesc de pereţii cortină prin aceea că se fixează între elementele structurii de rezistenţă a clădirii, fiind modulate după traveea acesteia.

In raport cu stâlpii sau cu diafragmele structurii, panourile se pot dispune în faţa acestora, între ele sau retrase. Panourile pot fi montate direct pe structură sau prin intermediul unui schelet de rezistenţă.

III.10.1.3 Structura pereţilor uşori de faţadă în principiu este următoarea: înveliş exterior, miez, faţă interioară.

Învelişul exterior se poate realiza din: tablă cutată sau ondulată de oţel sau oţel inoxidabil, aliaje de aluminiu, plăci plane sau ondulate de azbociment, foi plane, cutate sau ondulate din poliesteri armaţi cu fibră de sticlă, PVC, produse de sticlă (geam armat, stratificat sau emailat), produse din lemn sau derivate din lemn (placaje, PFL, PAL, OSB). Suprafaţa exterioară a învelişului poate fi protejată cu folii, pelicule de vopsea, email etc. care asigură etanşarea pereţilor exteriori în câmp, protecţia anticorosivă şi finisajul acestora.

Miezul pereţilor uşori, situat între cele două feţe, cuprinde scheletul de rezistenţă al panoului (ramă metalică, de lemn sau de material plastic), stratul termoizolant alcătuit din: plăci de plută expandată, vată minerală de calitate superioară, vată de sticlă, spume de materiale plastice (polistiren celular, poliuretan etc.) şi eventual un strat de aer închis sau ventilat.

Faţa interioară are rol de rezistenţă la acţiuni mecanice (şocuri, presiuni) din exploatare, de protecţie a miezului şi de suport al finisajului interior. Se realizează din: foi de oţel inoxidabil sau aliaje de aluminiu, plăci de azbociment, materiale plastice, lemn, placi de gips-carton etc.

In raport cu concepţia din punct de vedere higrotermic panourile de pereţi uşori exteriori pot fi:
- **panouri etanşe** alcătuite din feţe cu permeabilitate redusă la vapori de apă, cu structură compactă sau cu strat de aer închis (neventilat);

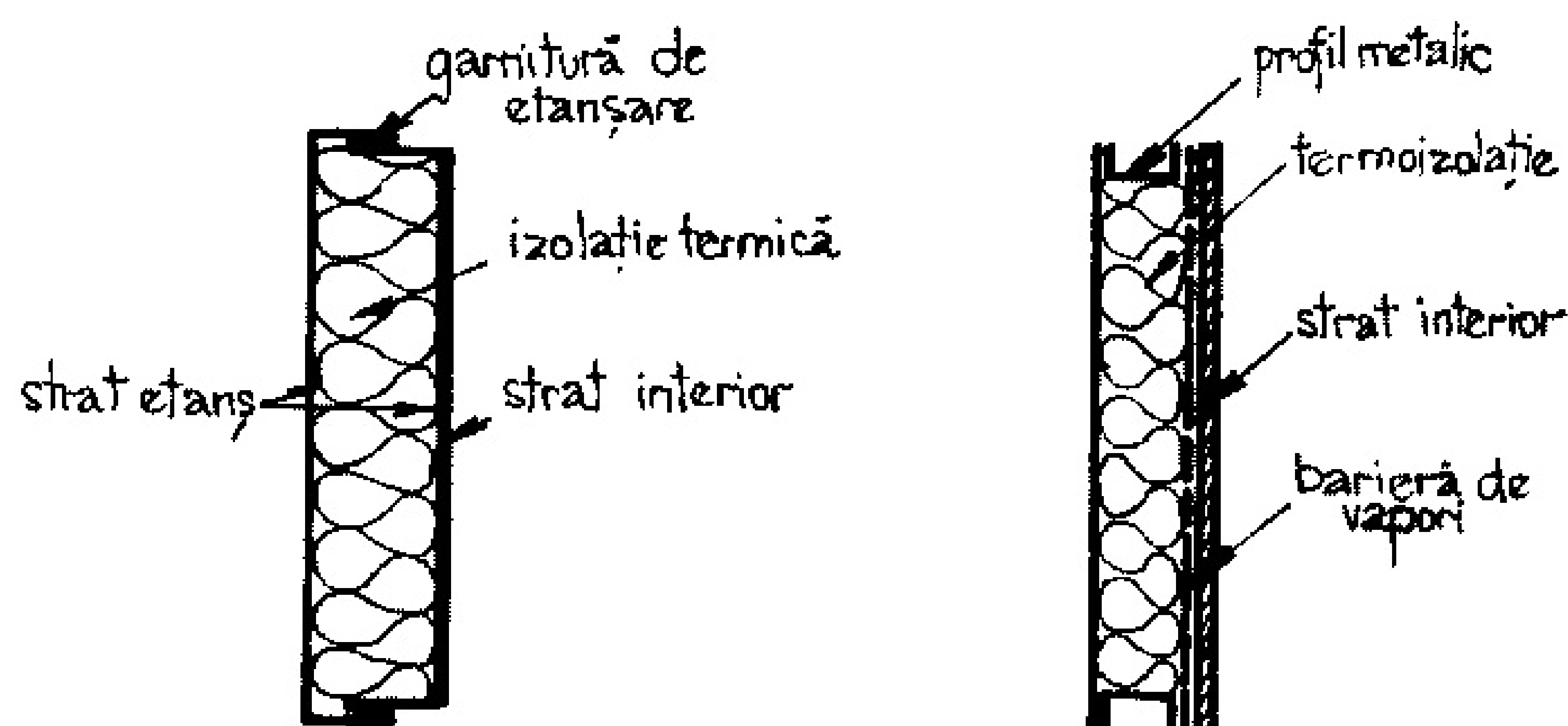


Fig.III.26 Soluţii de panouri etanşe

- **panouri ventilate** care cuprind între faţa exterioară şi stratul termoizolant un strat de aer care comunică prin orificii cu aerul exterior, având posibilitatea de a circula şi de a evacua în atmosferă căldura acumulată de faţa exterioară sub acţiunea radiaţiei solare, precum şi vaporii de apă care migrează din încăpere spre exterior în timpul iernii, evitându-se acumularea apei din condens în termoizolaţie.

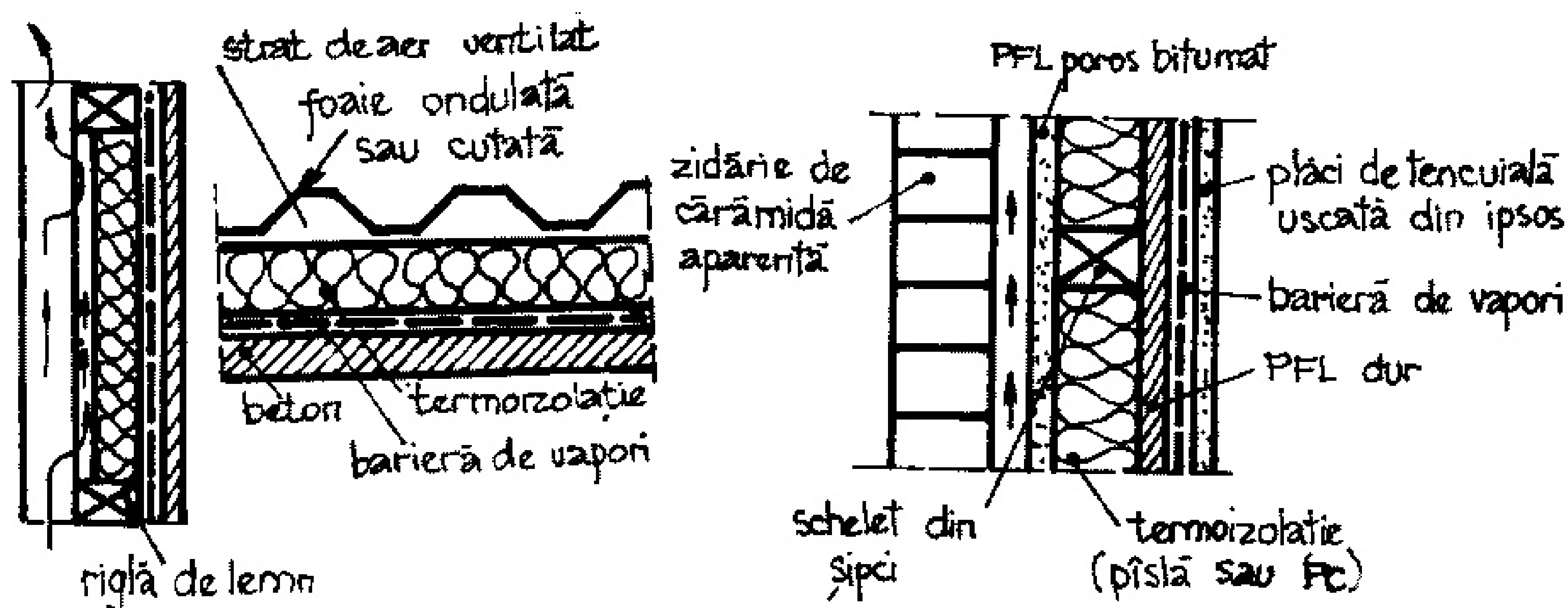


Fig.III.27 Soluţii de panouri ventilate

III.10.2 Pereţi despărţitori uşori

Pereţii despărţitori au rolul de compartimentare a spaţiului interior al clădirii şi sunt pereţi neportanţi. Aceştia trebuie să reziste la şocuri, să nu prezinte deformaţii mari, să poată susţine obiecte sanitare sau mobilier, să asigure izolarea acustică, să aibă o comportare bună la foc şi să poată prelua eventualele deformaţii structurale.

Din punct de vedere al mobilităţii pereţii despărţitori pot fi: ficşi, demontabili, mobili (plianţi sau glisanţi pe orizontală sau verticală).

Pereţii despărţitori pot fi realizaţi din: produse ceramice eficiente, b.c.a., ipsos, beton uşor, produse din lemn industrializat, mase plastice, sticlă.

Pereţii despărţitori ceramici se execută din cărămidă plină sau cu găuri verticale în grosime de 1/4 sau 1/2 sau din cărămizi LU cu găuri orizontale, prin zidire sau sub formă de panouri mari din zidărie vibrată.

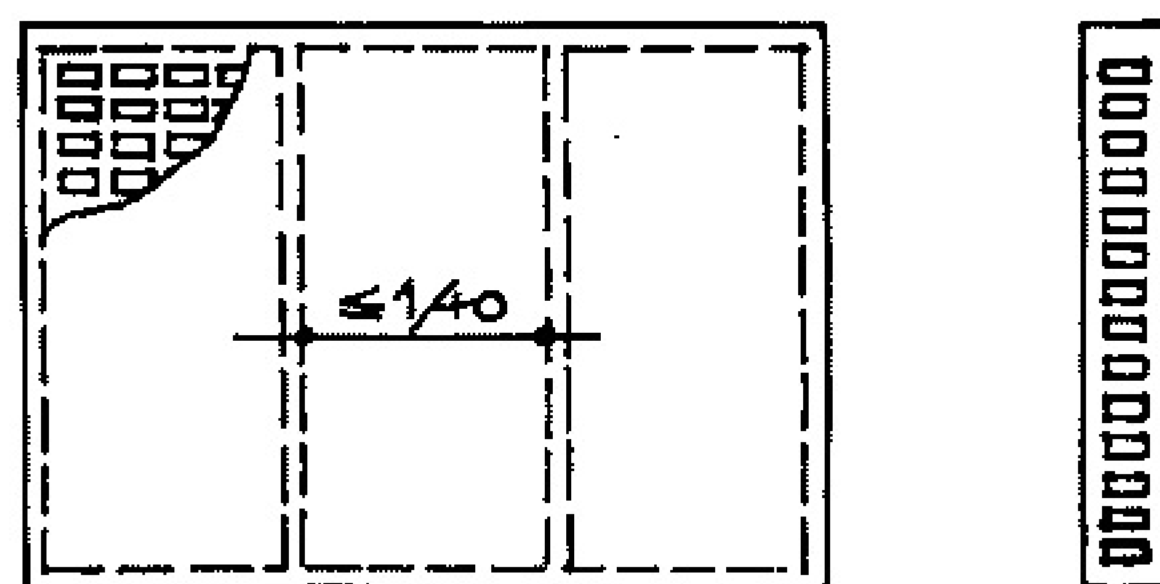


Fig.III.28 Panou mare din zidărie de cărămidă pentru pereţi despărţitori

Pereţi despărţitori din b.c.a. se execută din plăci sau fâşii, solidarizate între ele cu mortar adeziv, cu profile metalice sau din lemn. Datorita suprafeţei plane

a fâşiilor, pe şantier se aplică numai finisajul aparent: zugrăveli, vopsitorii, tapete.

Pereţi despărţitori din ipsos se execută din plăci, fâşii sau panouri prefabricate din ipsos cu adaosuri.

- **Plăcile din ipsos** pot fi pline sau cu goluri, prevăzute cu LU, executate din ipsos cu zgură, cu rumeguş, cu fibre de sticlă etc. Finisarea constă în gletuirea pe ambele feţe şi aplicarea de tapet, zugrăveli sau vopsitorii.

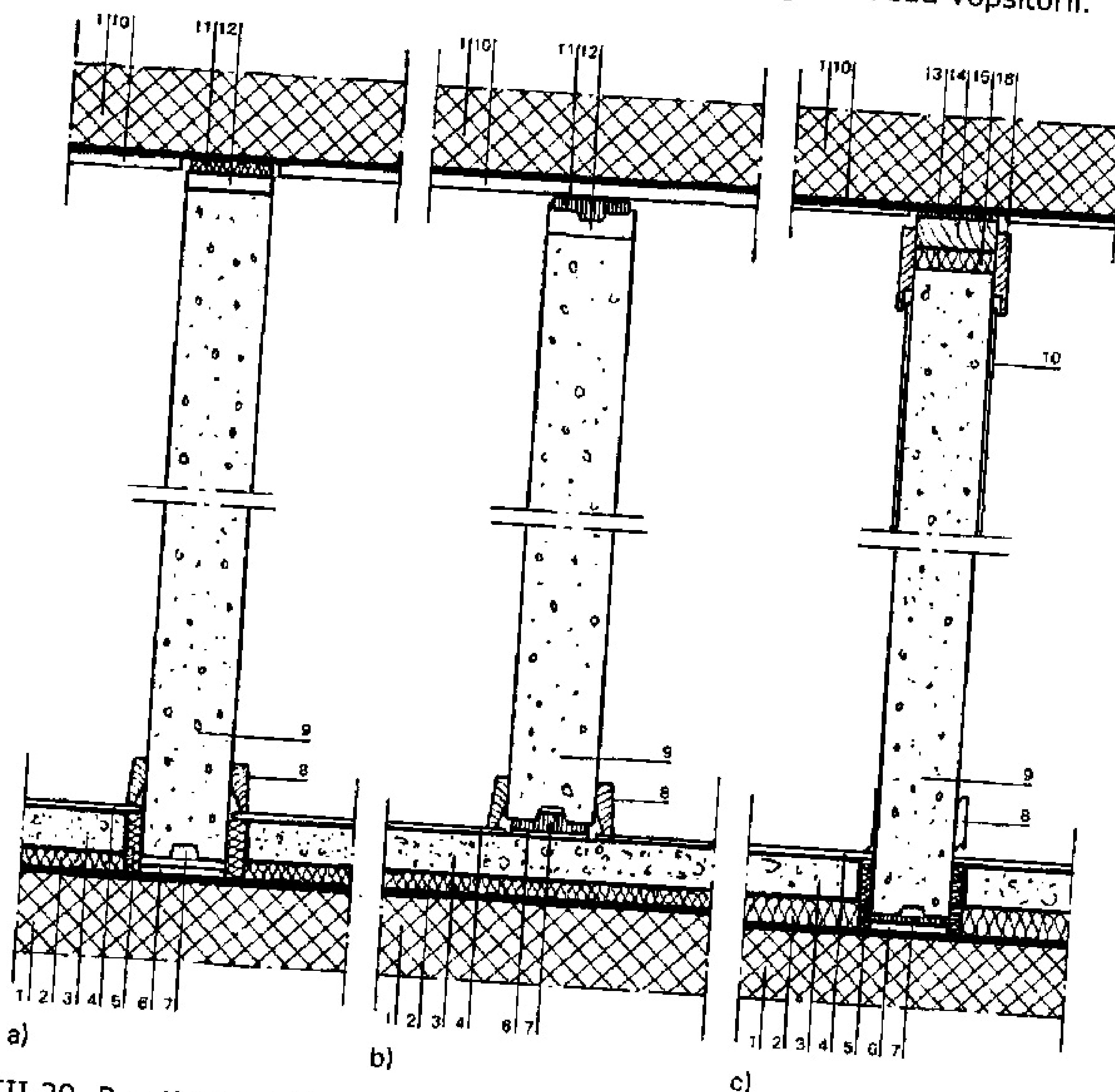


Fig.III.29 Pereţi despărţitori din plăci de ipsos
a - fixare directă de planşee; b - fixare pe şapă; c - fixare pe planşeu şi racord glisant pe plafon;
1- planşeu; 2 - izolaţie acustică; 3 - dală flotantă; 4 - pardoseală; 5 - racordare verticală a izolaţiei acustice; 6 - elemente din ipsos; 7 - banda comprimată; 8 - plintă; 9 - element prefabricat din ipsos; 10 - tencuială din ipsos; 11 - bandă comprimată sau spumă; 12 - mortar pe bază de ipsos; 13 - pâslă izolantă; 14 - element de fixare; 15- izolaţie din fibre minerale; 16 - element de acoperire

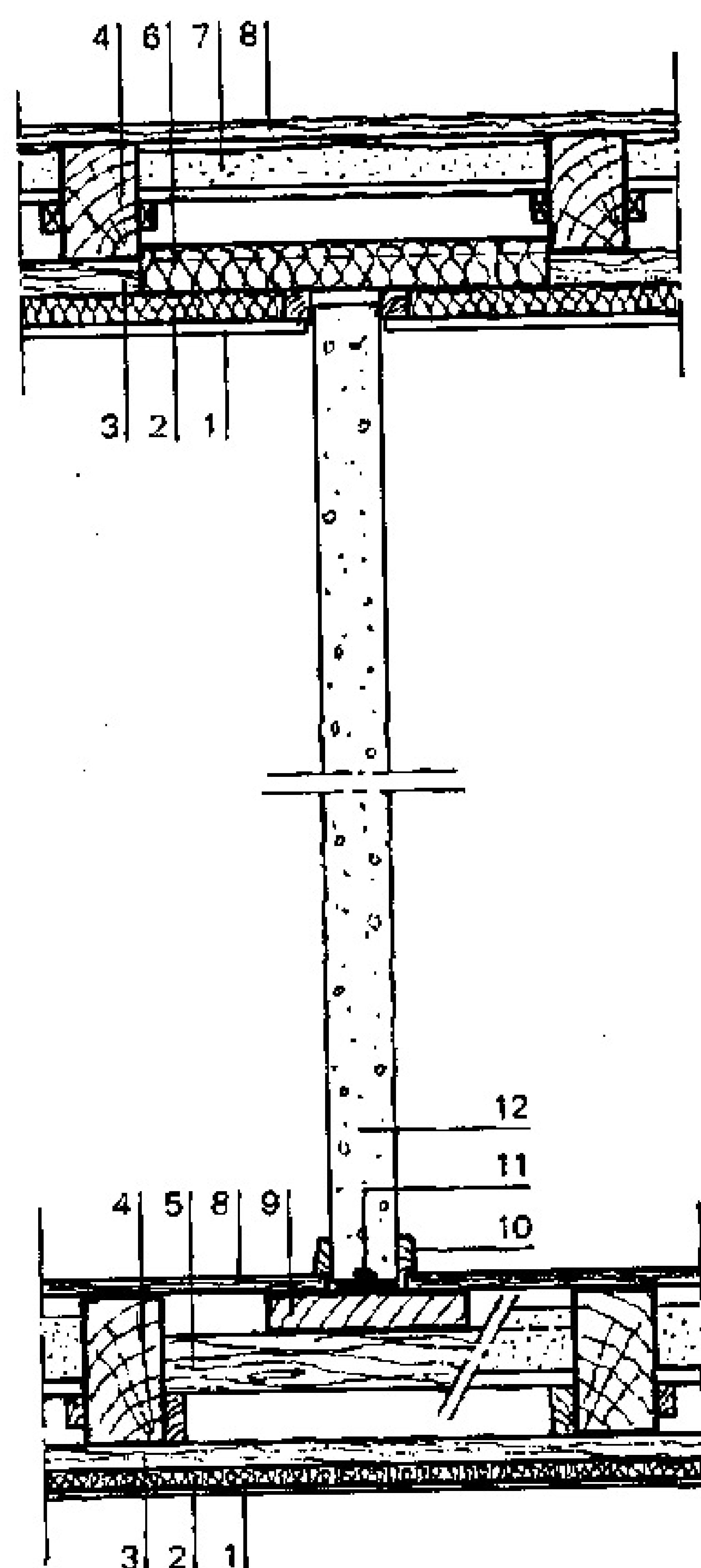


Fig.III.30 Perete despărţitor din ipsos fixat între planşee din lemn
1 - tencuială pe bază de ipsos; 2 - izolaţie acustică; 3 - podină din lemn; 4 - grindă;5- traversă; 6 - izolaţie acustică; 7 - umplutură; 8 - pardoseală; 9 - talpă;10 - plintă; 11 - profil comprimat; 12 - panouri din ipsos

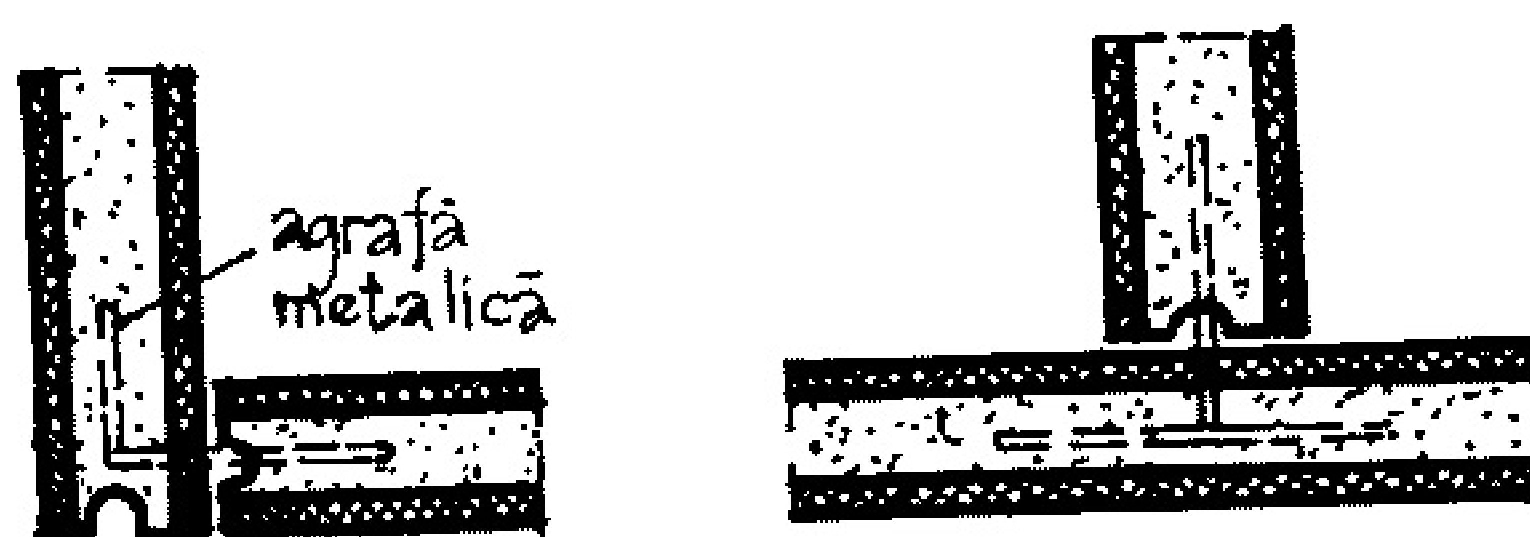


Fig.III.31 Îmbinări la pereţii despărţitori din plăci de ipsos

- **Fâşiile din ipsos** se execută cu goluri sau în sistem fagure cu miez alveolar cu lăţimi de 40...60 cm, grosimi de 8...10 cm şi lungimi egale cu înălţimea încăperilor.

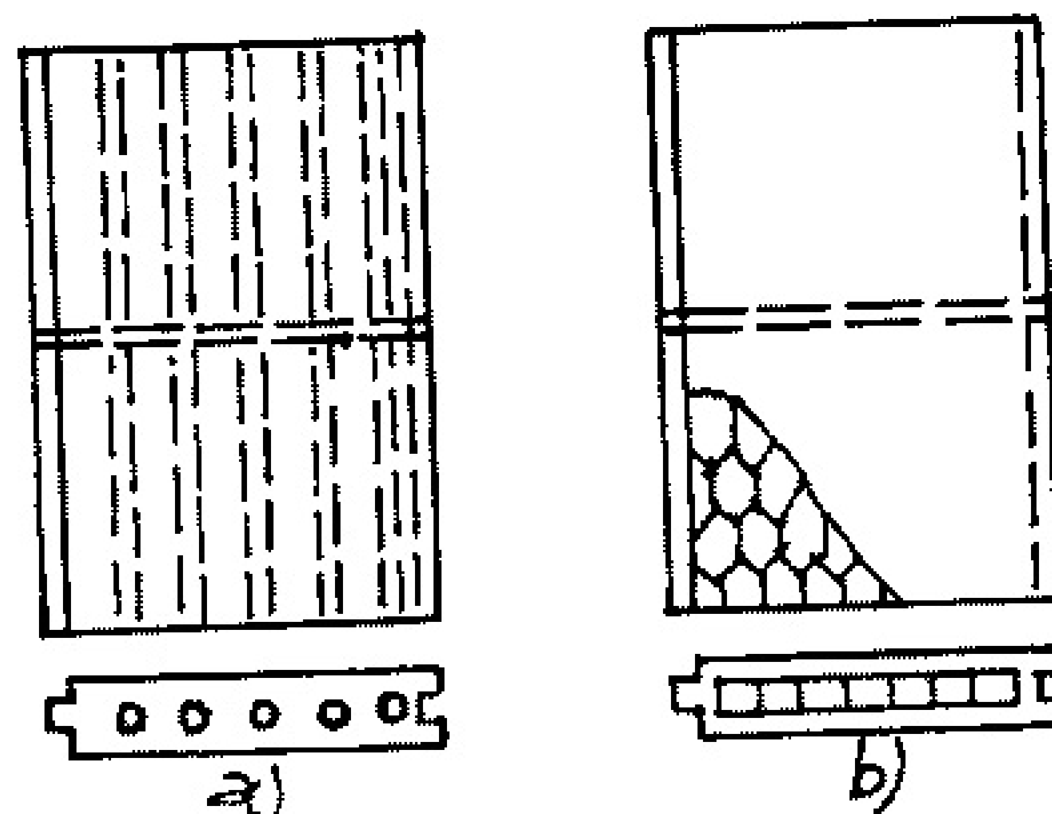


Fig.III.32 Fâşii din ipsos pentru pereţi despărţitori; a - cu goluri; b - sistem fagure

- **Panourile din ipsos** se realizează de dimensiunea unui perete, cu grosimi de 8...12 cm, în sistem alveolar sau cu goluri, din plăci de gips - carton pe schelet de şipci sau profile metalice subţiri după două direcţii.

Pereţi despărţitori din beton uşor se execută din plăci, fâşii sau panouri din beton cu agregate uşoare, de regulă vegetale (rumeguş, talaş, puzderie de cânepă etc.) pline sau cu goluri.

Pereţi uşori din lemn pot fi: ficşi, demontabili sau mobili, executaţi din plăci aglomerate PAL sau din plăci din fibre de lemn PFL, poroase sau dure. Ca structură pot fi alcătuiţi din mai multe straturi de plăci, fără spaţii între ele, cu spaţii de aer, sau cu spaţiul umplut cu material termoizolant (vată de sticlă, vată minerală etc.).

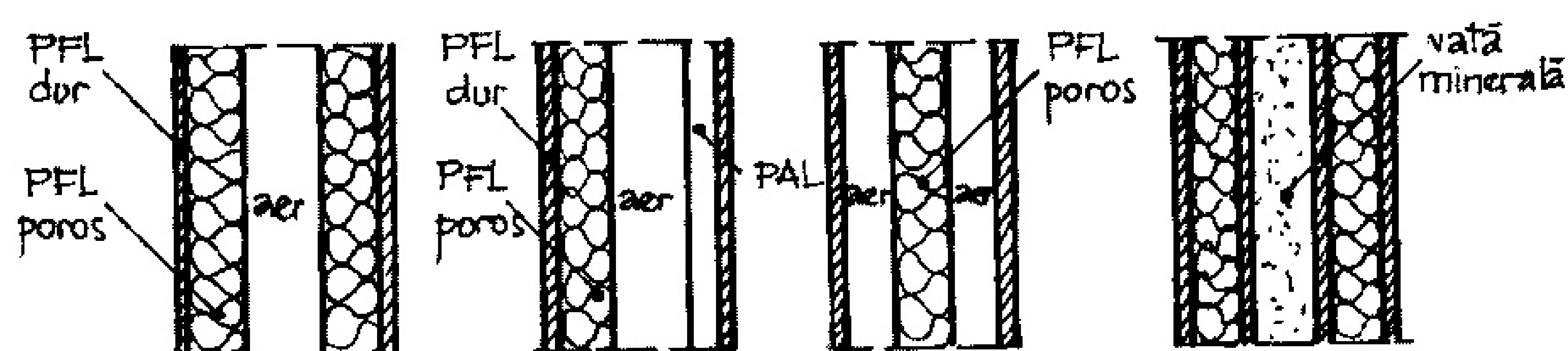


Fig.III.33 Soluţii de pereţi uşori din material lemnos

Panourile pot avea schelet rigid din lemn sau chiar din beton armat pe care se aplică plăci din lemn industrializat.

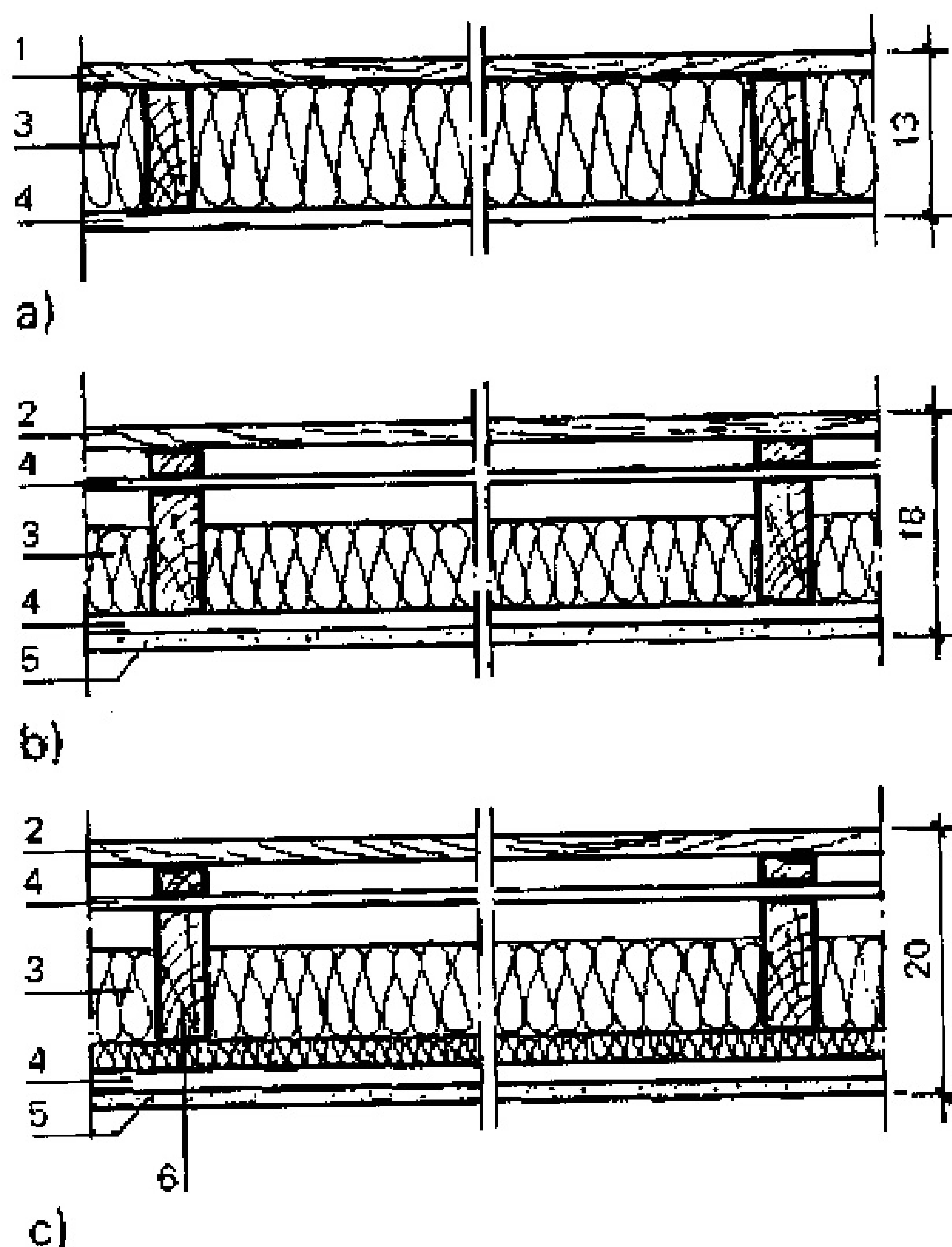


Fig. III.34 Pereţi despărţitori cu structură compozită
1 - panou din material lemnos; 2 - placaj; 3 - pâslă minerală; 4 - panou aglomerat; 5 - panou din ipsos-carton; 6 - montant din lemn

Pereţi despărţitori din materiale plastice pot fi: omogeni sau stratificaţi (sandviş), alcătuiţi dintr-un miez şi două plăci exterioare asamblate prin încleiere. Miezul care asigură izolarea fonică şi uneori chiar rezistenţa mecanică, poate fi realizat din materiale plastice spumate (polistiren expandat, styropor, poliuretan celular etc.), hârtie impregnată cu răşini fenolice, celuloză, paie, etc.

Plăcile de acoperire se execută din materiale cu rezistenţe mecanice mari, cu comportare bună la umiditate şi căldură: materiale plastice armate cu fibre de sticlă, plăci stratificate din lemn aglomerat cu răşini fenolice, plăci din azbociment sau din PVC etc.

Pereţi despărţitori din sticlă se folosesc la clădiri de locuit şi social-culturale. Sortimentele de sticlă folosite sunt: sticlă plană obişnuită, sticlă plană armată, sticlă ondulată armată, sticlă profilată (profilit), dale de sticlă presată (Nevada).

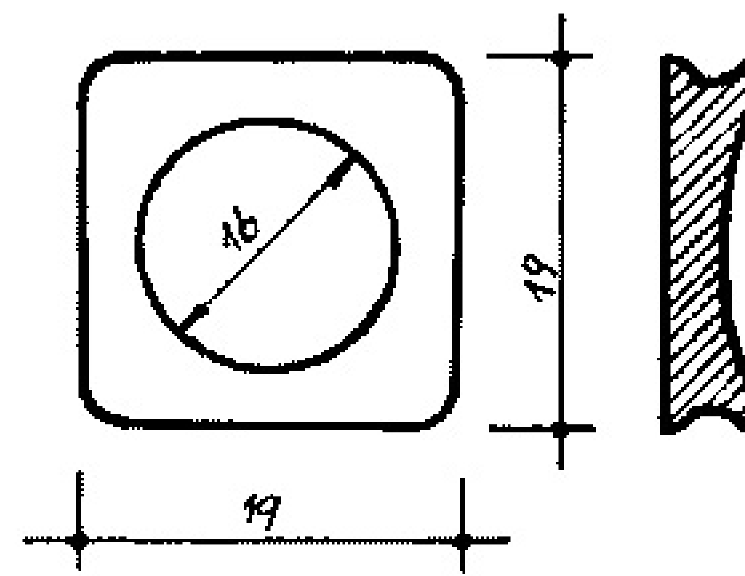


Fig.III.35 Dale de sticlă presată (Nevada)

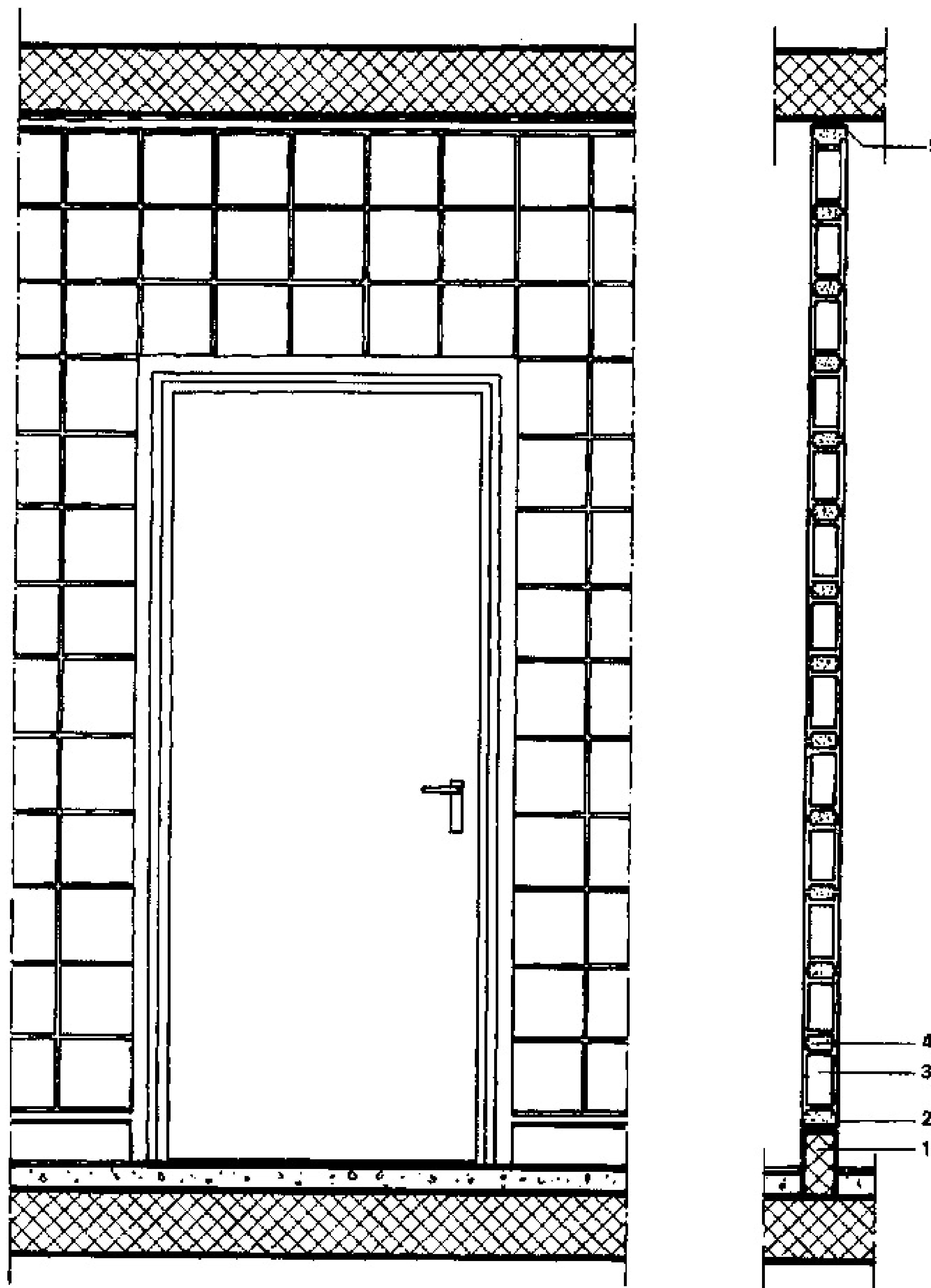


Fig. III.36 Pereţi despărţitori din cărămizi de sticlă (Nevada)
1 - soclu/plintă din zidărie; 2 - cadru din profil de oţel galvanizat U sau L; 3 - cărămidă de sticlă; 4 - rost umplut cu mortar de ciment; 5 - rost umplut cu material elastic

Pereţii de sticlă pot fi ficşi sau demontabili, alcătuiţi din plăci sau dale montate în cadre din lemn, metal sau materiale plastice. La pereţii din dale presate se dispun în rosturile verticale şi orizontale bare din oţel beton care formează o reţea rectangulară.

III.11 ELEMENTE AUXILIARE LA PEREŢI

Pentru asigurarea funcţiilor multiple ale pereţilor sunt necesare o serie de elemente constructive auxiliare: socluri, centuri, cornişe, elemente pentru goluri de uşi şi ferestre etc.

III.11.1 Socluri

Partea inferioară a pereţilor exteriori, situată deasupra nivelului terenului din jurul clădirii se numeşte **soclu.**

Soclul este supus loviturilor accidentale şi intemperiilor mai mult decât alte părţi ale pereţilor şi din această cauză soclurile trebuie să satisfacă cerinţe deosebite de rezistenţă la lovire, la pătrunderea apei şi la îngheţ-dezgheţ. Înălţimea soclurilor este funcţie de modul de rezolvare a cotei zero a clădirii faţă de nivelul terenului, de funcţionalitatea clădirii, de aspecte arhitecturale, de existenţa subsolului etc. De regulă se adoptă o înălţime de 50...60 cm.

In raport cu planul faţadei, soclul poate fi: retras, în acelaşi plan sau în faţa acestuia.

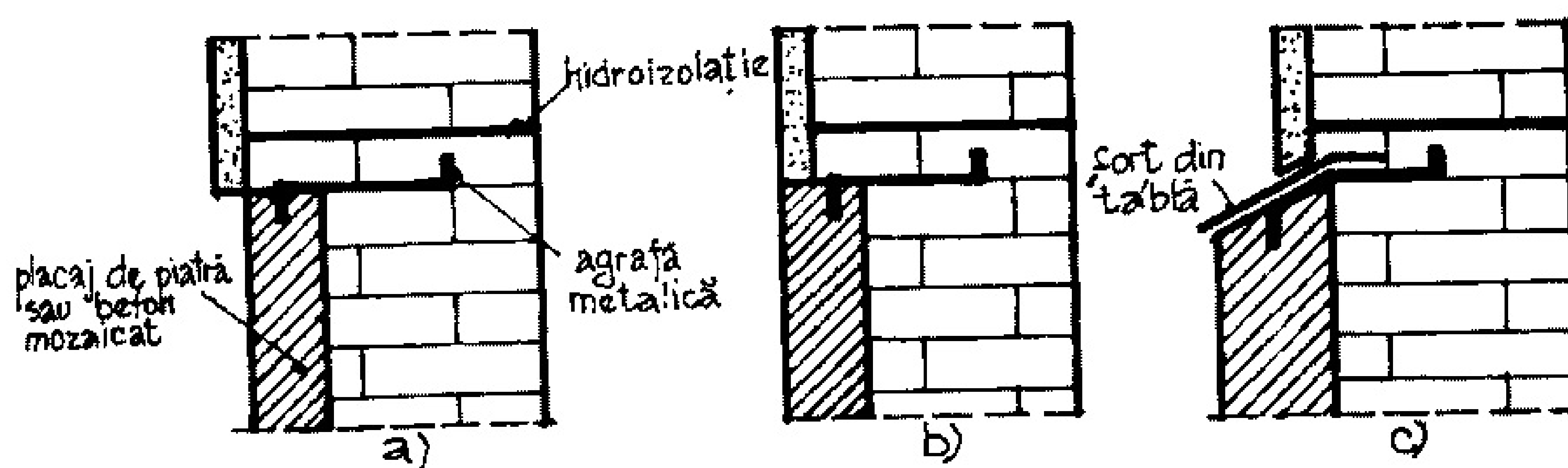


Fig.III.37 Socluri; a - retras; b - în acelaşi plan cu faţada; c - în faţa acesteia

Soclurile se realizează din materiale care satisfac condiţii de duritate, impermeabilitate, rezistenţă la acţiunea apei şi la îngheţ-dezgheţ: piatră naturală, zidărie de cărămidă, zidărie mixtă, beton şi beton armat.

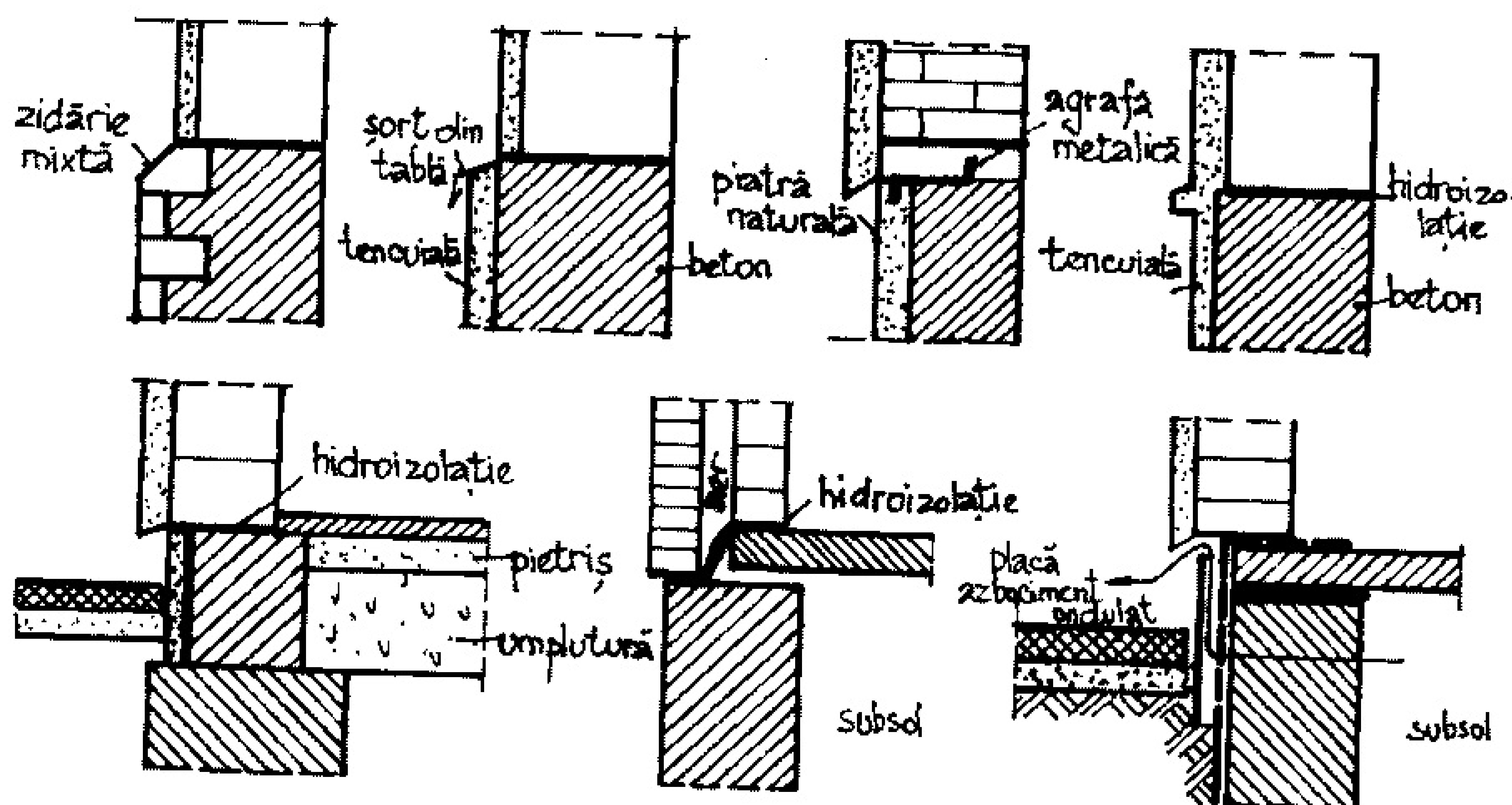


Fig. III.38 Soluţii de alcătuire a soclurilor

Pentru a mări rezistenţa soclului la intemperii, stratul exterior (**paramentul**) se poate realiza din placaje de piatră naturală sau cărămizi aparente.

III.11.2 Cornişe

Cornişele constituie îngroşări ale pereţilor exteriori dispuse la diferite niveluri, de regulă în dreptul planşeelor având rol estetic şi de protecţie contra intemperiilor (îndepărtarea apelor de pe faţade). Se realizează din materiale rezistente la acţiunea mediului exterior: zidărie tencuită (ieşită în consolă), piatră naturală, beton sau beton armat.

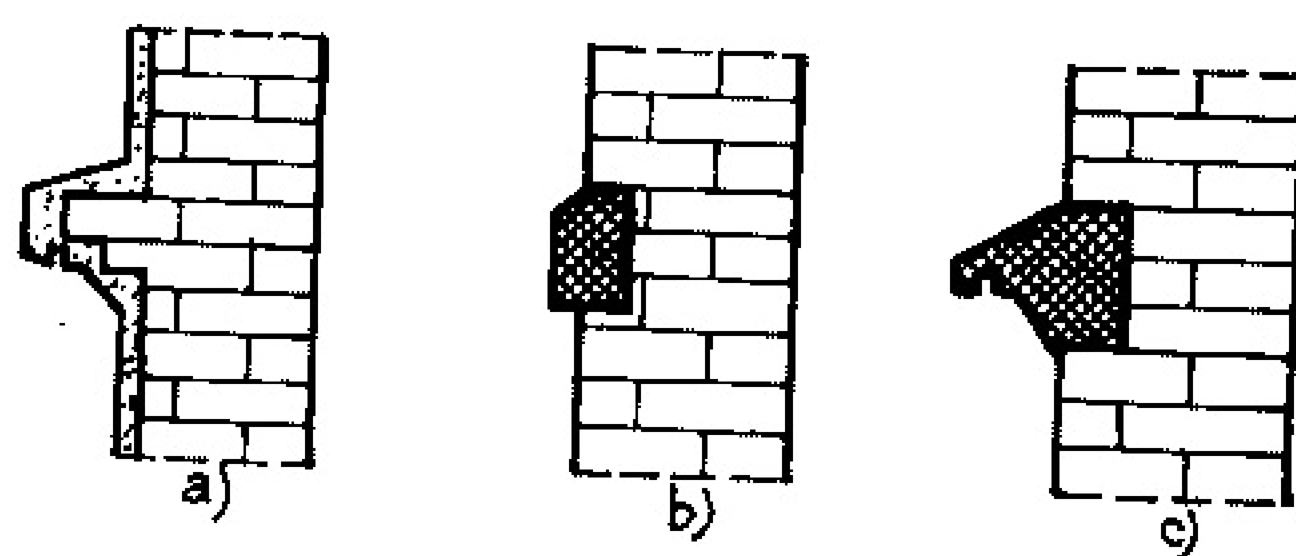


Fig.III.39 Cornişe din: a - zidărie tencuită; b - piatră naturală; c - beton

Profilul cornişelor se realizează corespunzător îndepărtării cât mai rapide a apei şi se prevăd cu **lăcrimar**. Protecţia poate fi realizată cu şorţ de tablă zincată.

III.11.3 Centuri

Centurile sunt elemente de construcţie prevăzute în pereţi la nivelul planşeelor, având rolul de a asigura conlucrarea între pereţi şi planşee şi de a prelua eforturile de întindere care apar în pereţi.

La pereţii din zidărie centurile se realizează din beton armat (cu armături longitudinale şi etrieri) sau din zidărie armată, iar la pereţii din beton armat se execută prin prevederea unor armături orizontale suplimentare în dreptul planşeelor.

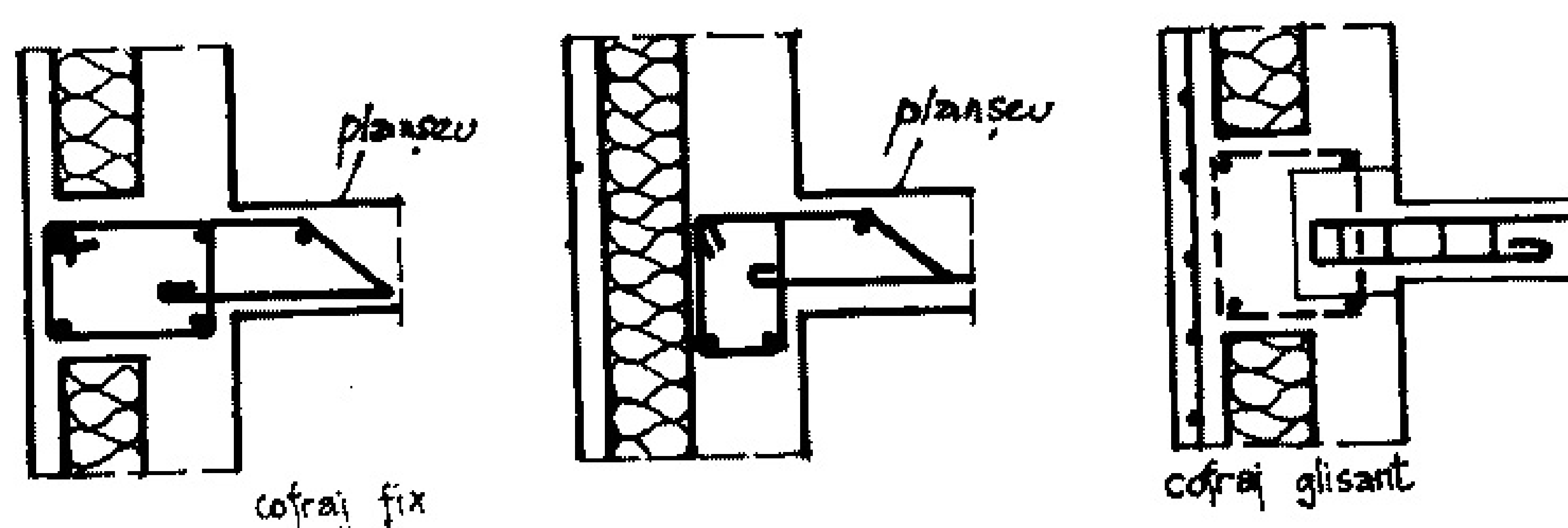


Fig.III.40 Centuri la pereţi din beton armat monolit

In cadrul construcţiei centurile pot îndeplini diferite funcţii:

- **centuri antiseismice** care asigură conlucrarea spaţială a elementelor de construcţie, mai ales în cazul folosirii planşeelor prefabricate;

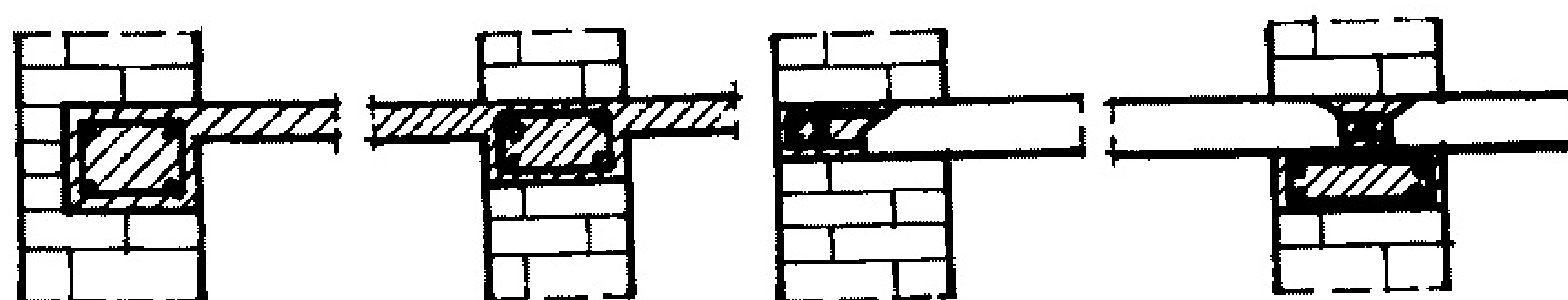


Fig.III.41 Centuri antiseismice

- **centuri de tasare** care asigură rigiditatea infrastructurii clădirilor fundate pe terenuri sensibile, cu tasări mari şi inegale; se prevăd la nivelul fundaţiei şi a soclului, atât la pereţii exteriori cât şi la cei interiori;

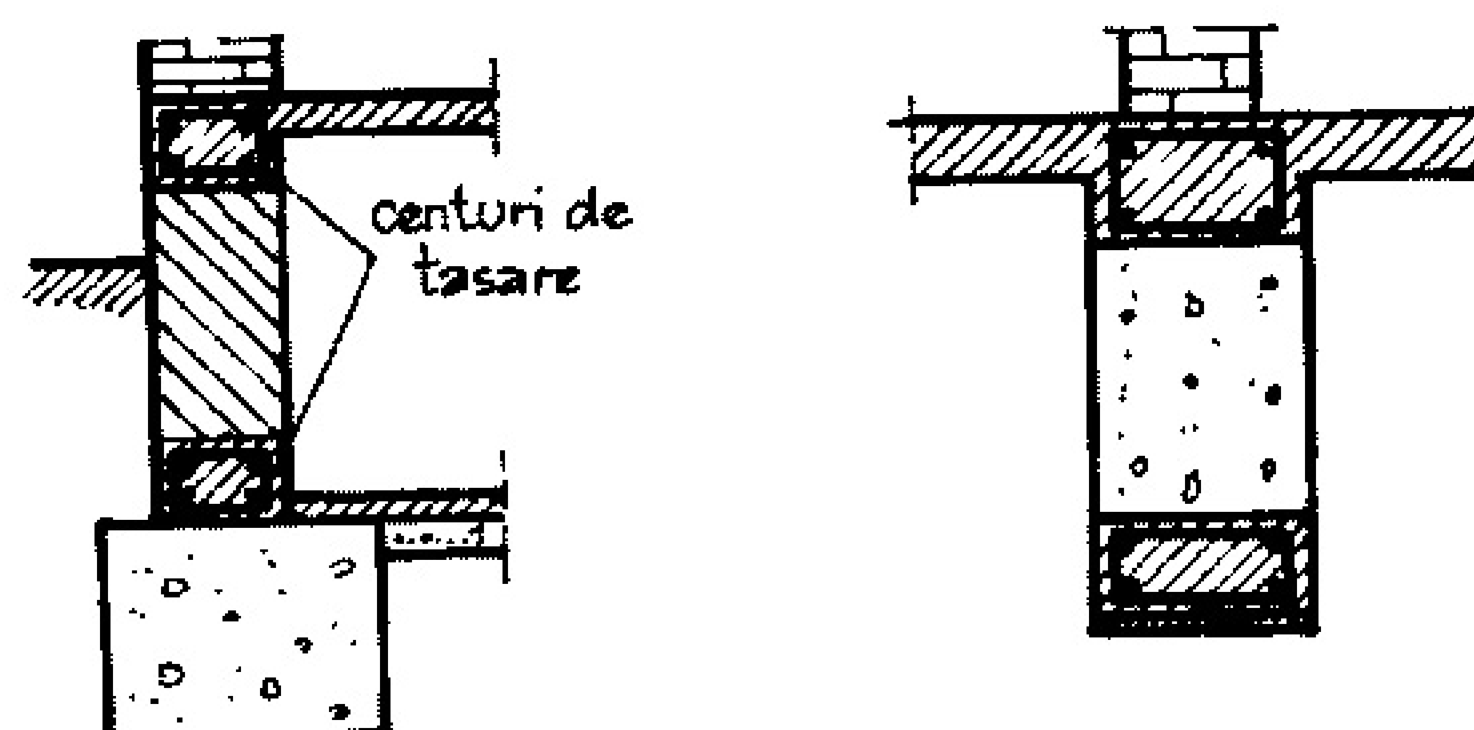


Fig.III.42 Centuri de tasare

- **centuri de ancorare** care asigură conlucrarea elementelor prefabricate de planşeu cu pereţii;

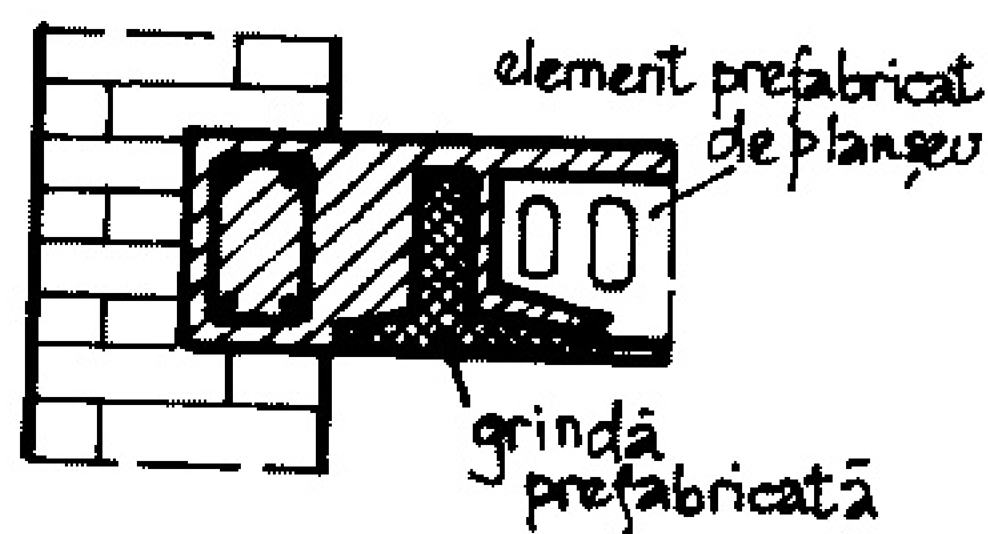


Fig.III.43 Centură de ancorare

- **centurile de stabilitate** (de rigidizare) preiau presiunile care acţionează asupra pereţilor (împingerea materialelor, împingerea pământului, acţiunea vântului); se prevăd la înălţimi de 2...4 m, la pereţi de subsol, la pereţii magaziilor, silozurilor şi depozitelor, la timpane şi frontoane.

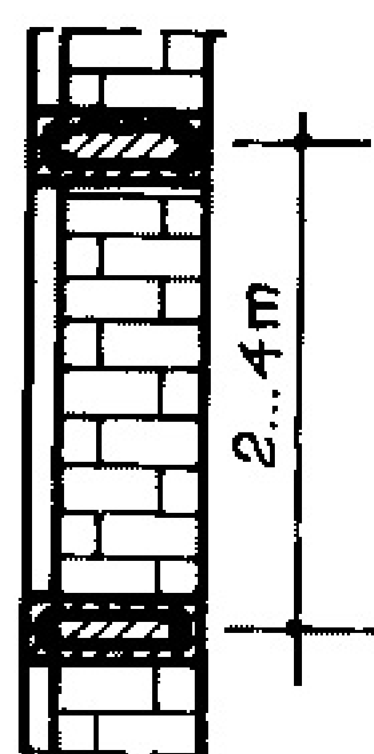


Fig.III.44 Centuri de stabilitate

III.11.4 Elementele golurilor din pereţi

In elevaţie golurile pot fi de formă dreptunghiulară sau cu partea superioară curbă, iar în secţiune pot fi cu margine dreaptă, teşita sau cu urechi.

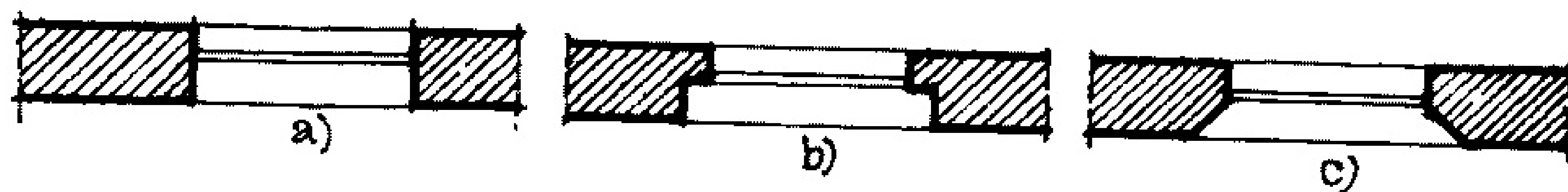


Fig.III.45 Secţiuni de goluri în pereţi; a - cu margine dreaptă; b - cu margine cu urechi; c - cu margine teşită

Principalele elemente legate de goluri şi funcţiunile lor sunt următoarele:

III.11.4.1 Buiandrugii sunt elemente de rezistenţă prevăzute deasupra golurilor din pereţi pentru a prelua încărcările date de zidăria de deasupra; la construcţiile cu structura pe diafragme de beton armat se consideră buiandrug plinul dintre două goluri pe verticală.

In cazul pereţilor din zidărie se pot folosi buiandrugi din lemn, zidărie din piatră sau cărămidă, zidărie armată, profile metalice, beton armat monolit sau elemente prefabricate.

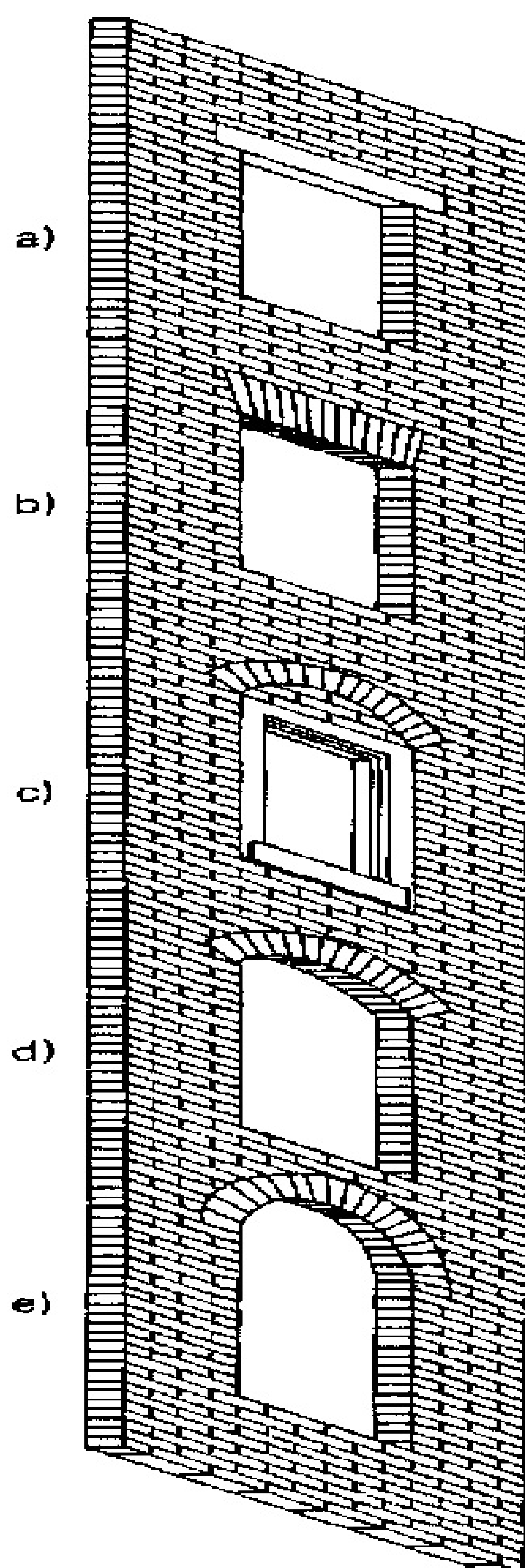


Fig.III.46 Buiandrugi la pereţi din zidărie
a - buiandrug liniar (beton, lemn, metal, piatră); b - buiandrug liniar – din zidărie; c - buiandrug cu arc de descărcare din zidărie; d - buiandrug cu arc din zidărie; e - buiandrug cu arc în plin cintru

Buiandrugii din lemn se folosesc la deschideri mici de goluri (până la 1 m) şi grosimi reduse ale pereţilor. Se execută din lemn de esenţă tare (stejar, fag etc.); pentru a se putea tencui, pe buiandrugii din lemn se fixează plasă din rabiţ sau şipci din lemn înclinate.

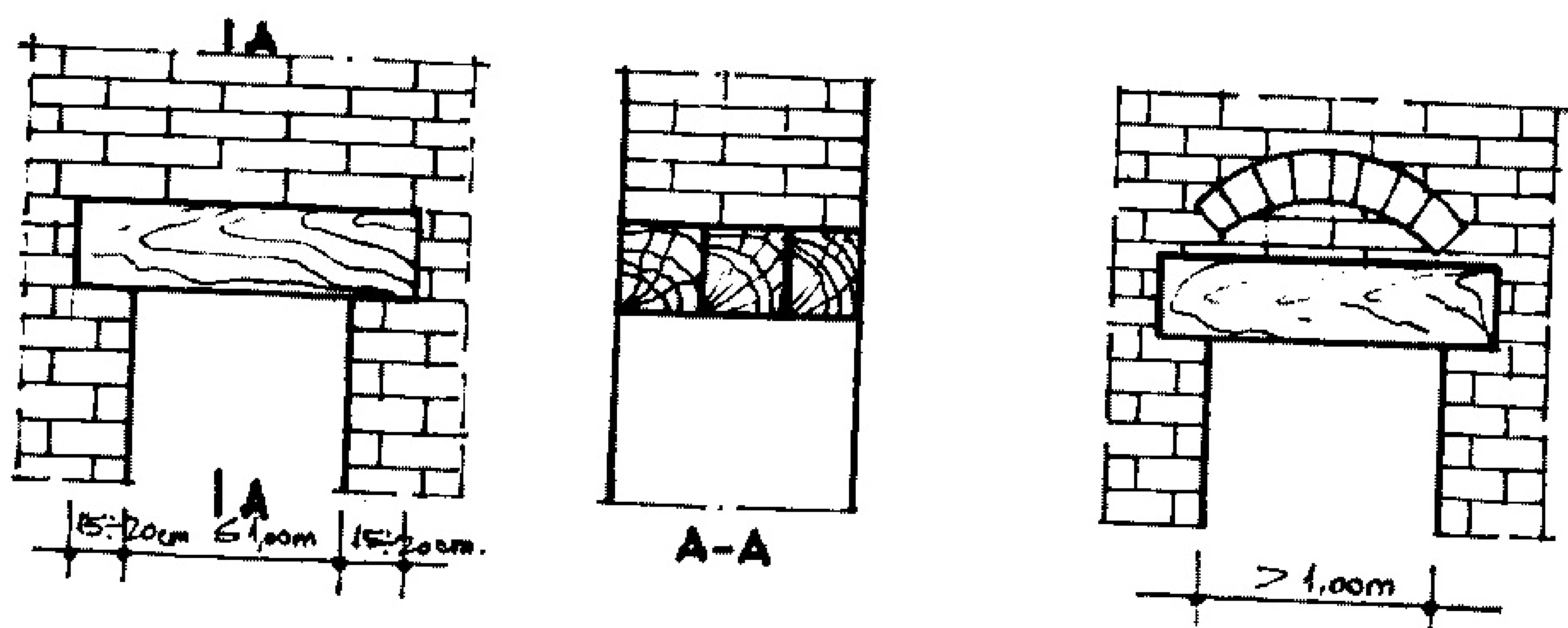


Fig.III.47 Buiandrugi din lemn

Buiandrugii din piatră naturală se folosesc în special la construcţii monumentale şi se execută din grinzi drepte (blocuri întregi) pentru deschideri mici, până la 1,2 m, sau ca arce din bolţari sub formă de pană, sau din blocuri de piatră de talie pentru deschideri mai mari (pană la 2,5 m).

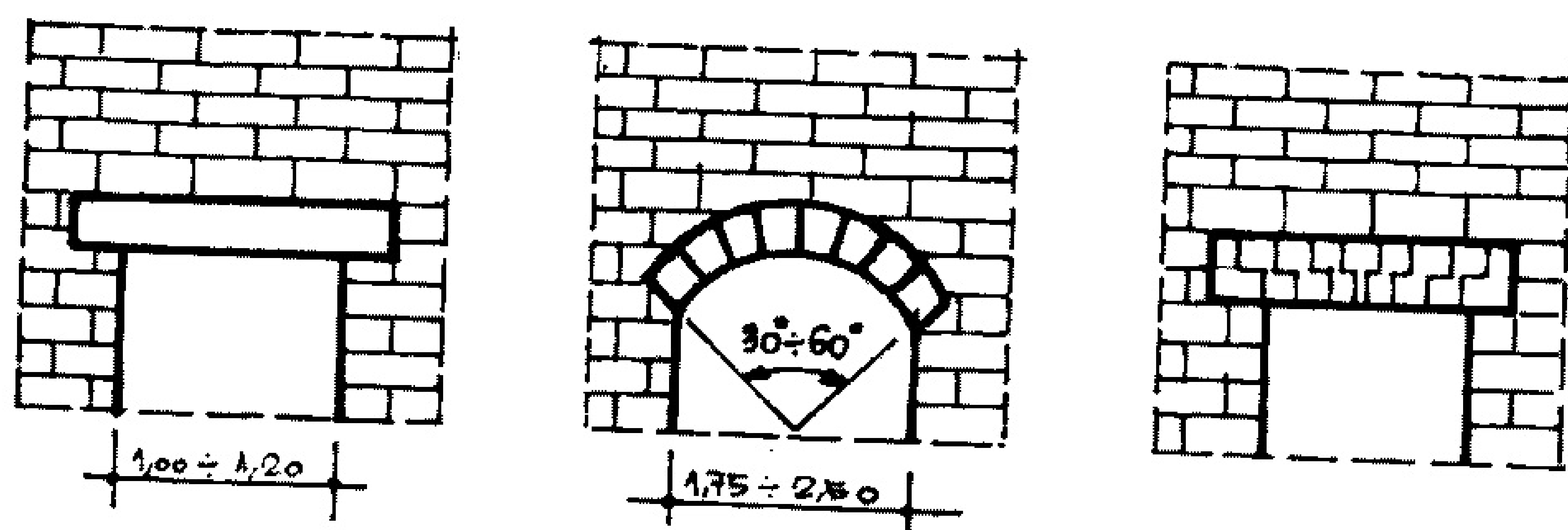


Fig.III.48 Buiandrugi din piatră naturală

Buiandrugi din zidărie de cărămidă se pot realiza cu intradosul drept, din zidărie consolidată cu armături la partea inferioară, pentru deschideri de până la 1 m, sau sub formă de arce din cărămizi obişnuite sau sub formă de pană pentru deschideri de până la 3,5 m.

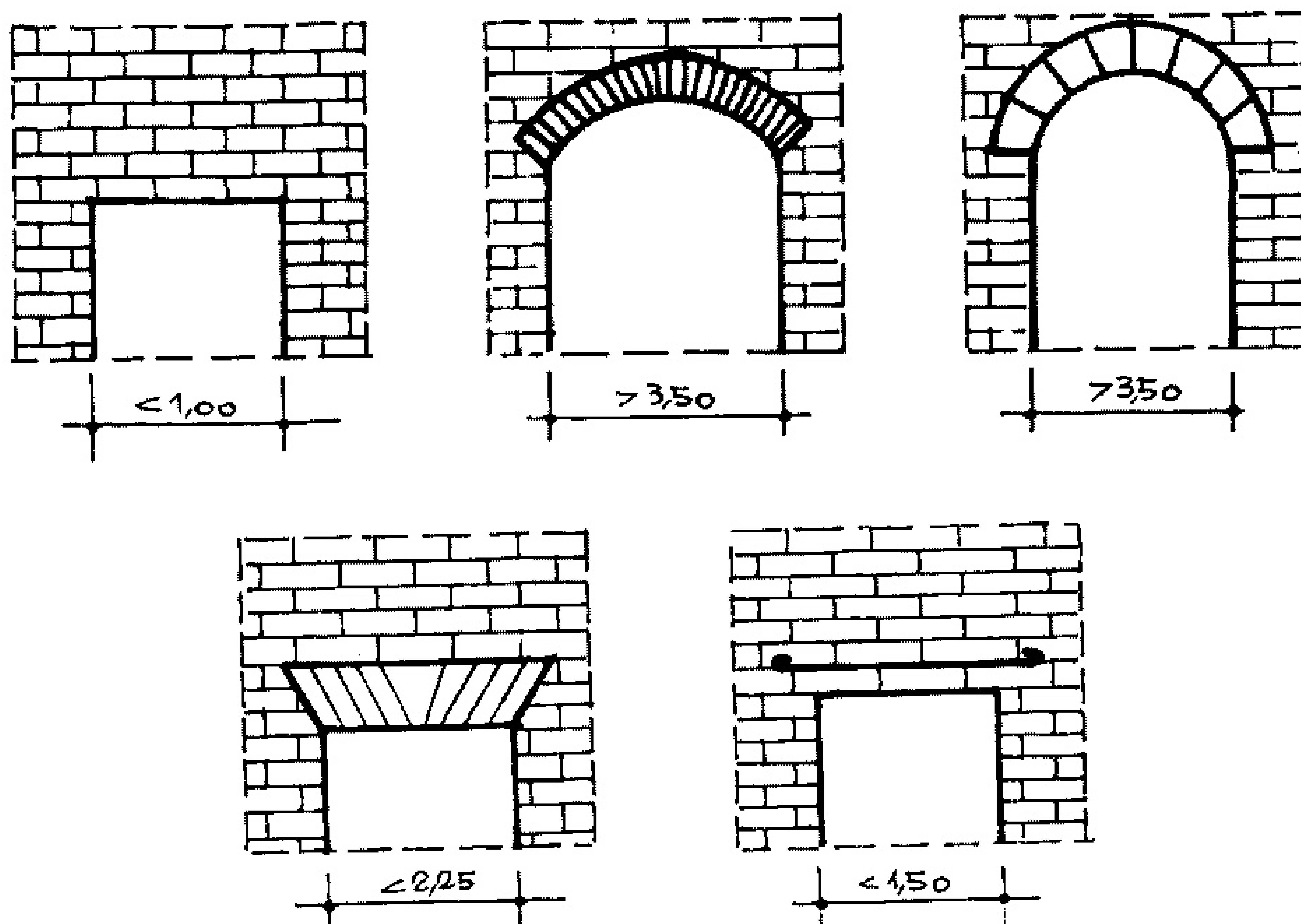


Fig.III.49 Buiandrugi din zidărie de cărămidă

Buiandrugii metalici se execută din profile laminate I sau U solidarizate cu buloane sau etrieri şi înglobate sau nu în beton. Pentru tencuire profilele metalice neînglobate se prevăd cu plasă de rabiţ.

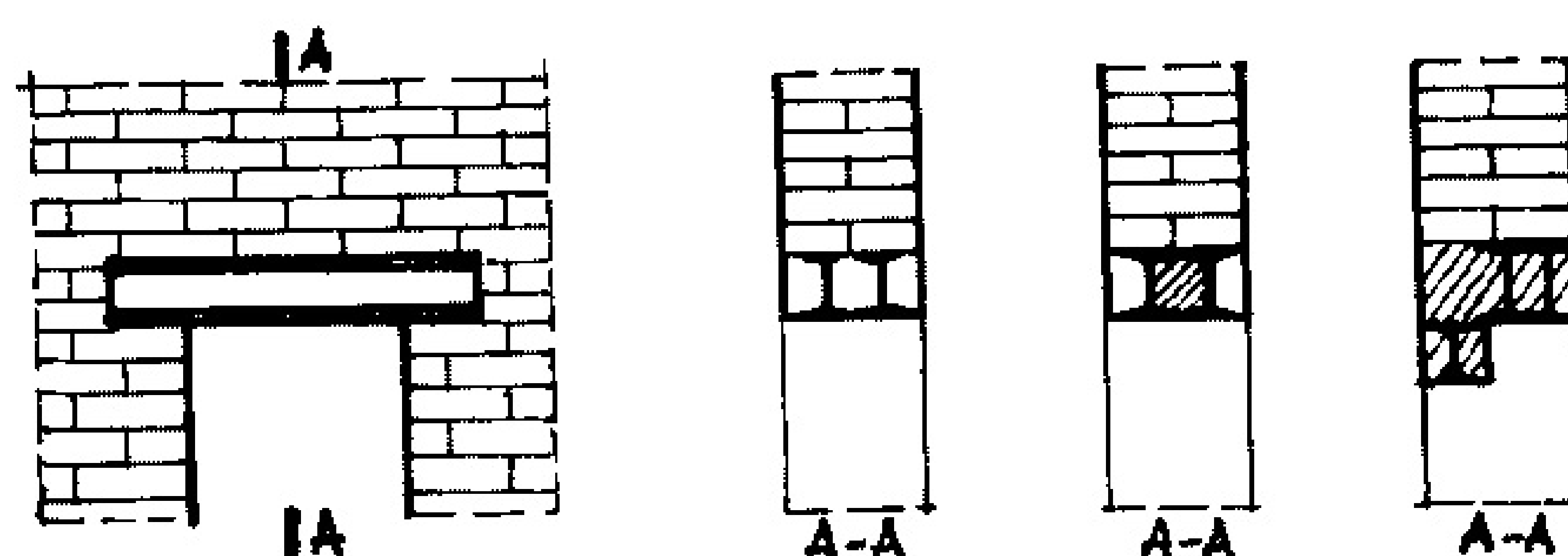


Fig.III.50 Buiandrugi metalici

Buiandrugii din beton armat se folosesc curent, sub formă de elemente prefabricate sau turnate monolit, având avantajul unei bune conlucrări cu zidăria şi posibilitatea tencuirii directe.

In cazul clădirilor cu niveluri de înălţime redusă, la care distanţa dintre planşeu şi buiandrug este redusă, dacă planşeele se execută monolit, buiandrugul poate rezulta din îngroşarea locală, deasupra golului, a centurii din beton armat.

Buiandrugii de beton armat din pereţii exteriori constituie punţii termice, favorizând pierderile de căldură şi condensarea vaporilor de apă pe suprafaţa lor interioară. Pentru eliminarea acestor efecte, buiandrugii se plachează spre exterior cu materiale bune izolatoare termice (b.c.a., polistiren celular, cărămidă etc.) protejate de tencuială.

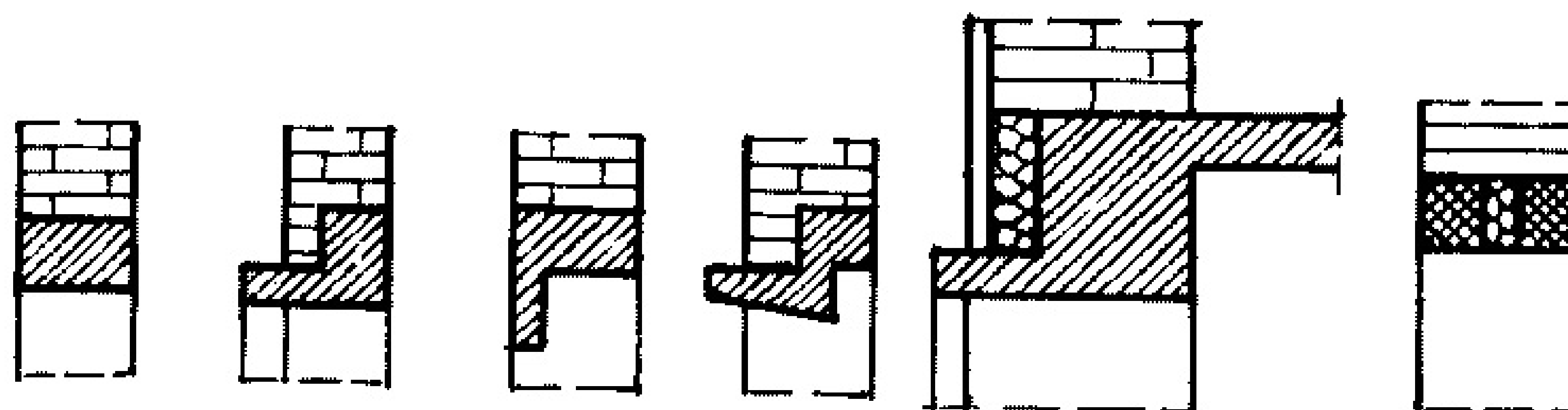
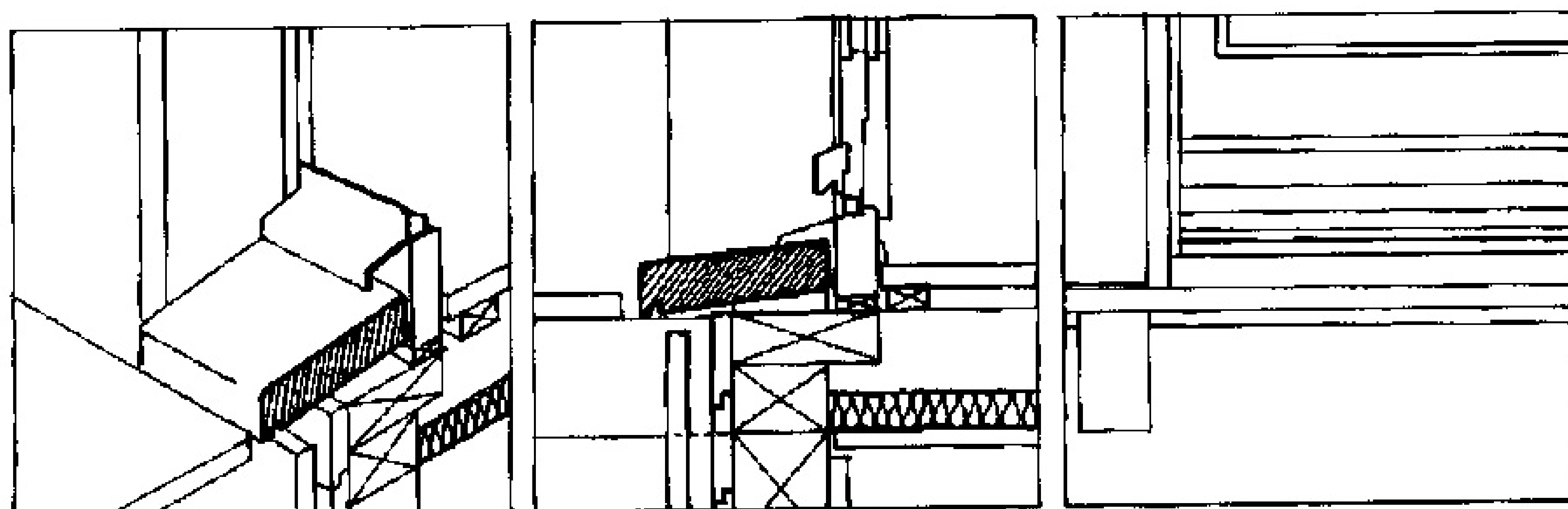
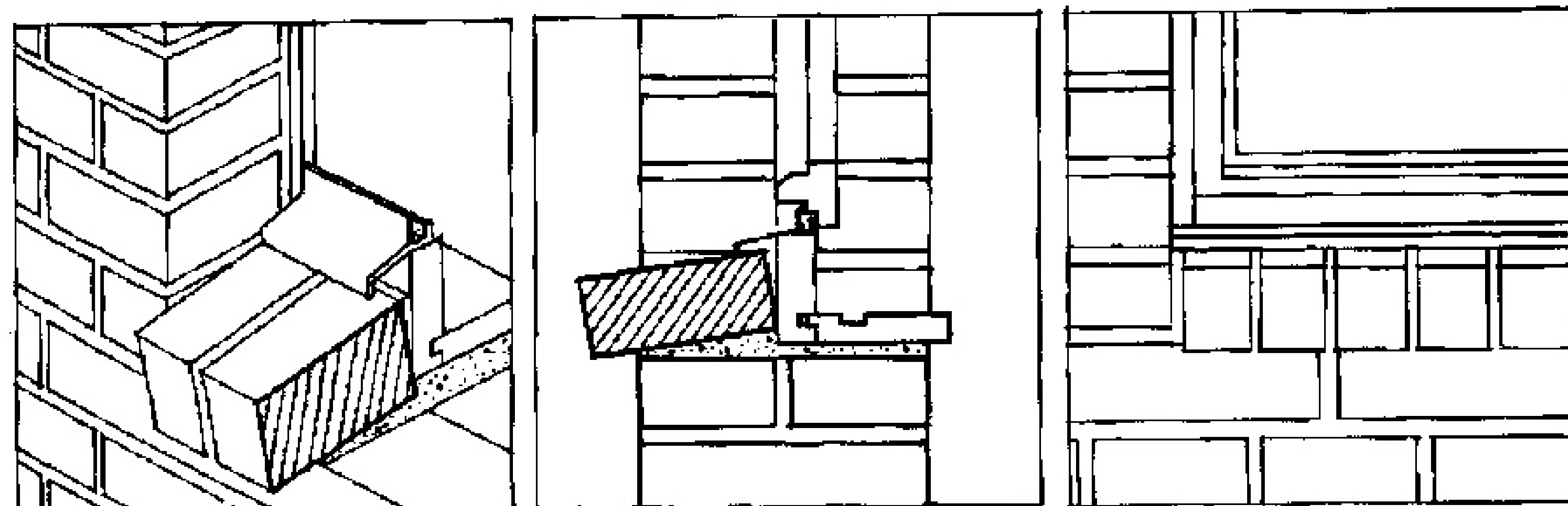
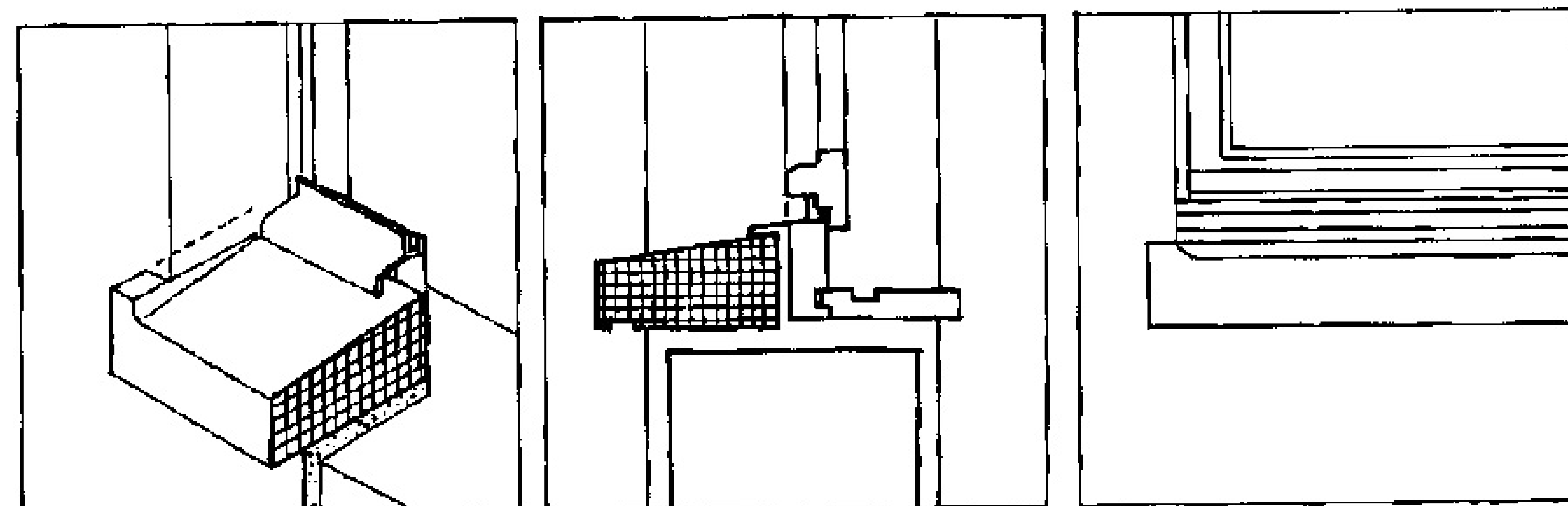


Fig.III.51Buiandrugi din beton armat

III.11.4.2 Solbancurile sunt elemente de construcţie dispuse la partea inferioară a golurilor pentru ferestre, spre exterior, cu rol de protecţie a faţadelor prin îndepărtarea apelor din precipitaţii. Se execută din: cărămidă, piatră naturală, beton armat monolit sau prefabricat, profile din PVC şi se protejează la partea superioară cu şorţ de tablă zincată sau galvanizată, fixat în dibluri de lemn.







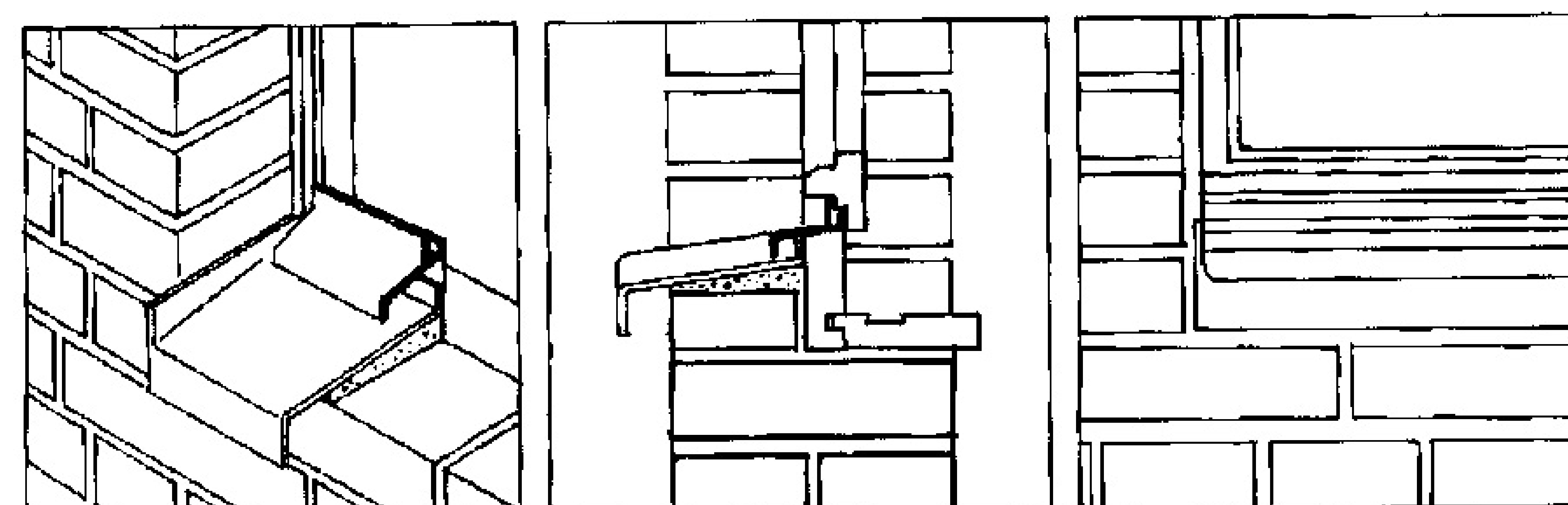


Fig.III.52 Solbancuri
a - din lemn; b - din blocuri de zidărie; c - din piatră naturală sau artificială; d - din metal

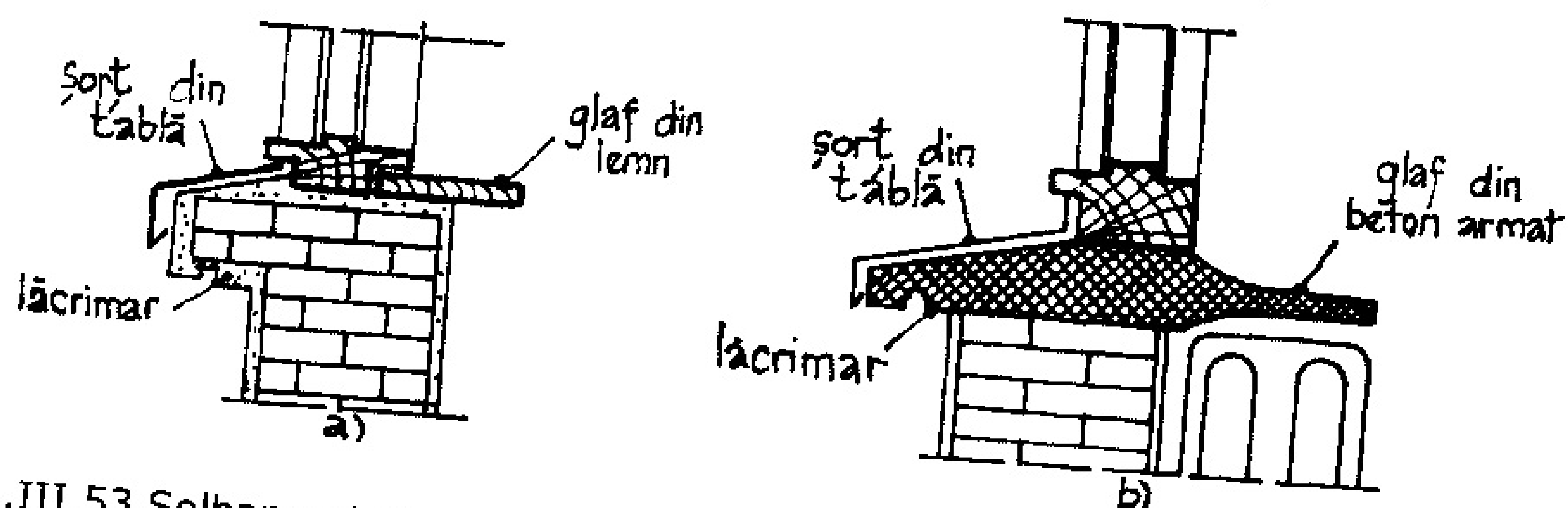


Fig.III.53 Solbancuri din: a - zidărie de cărămidă; b - beton armat prefabricat

III.11.4.3 Ancadramentele sunt profile prevăzute la exterior în jurul ferestrelor, cu rol decorativ şi de protecţie. Se execută din zidărie de cărămidă, din mortar, sau din prefabricate de beton armat în care se înglobează de la turnare şi tocul ferestrei.

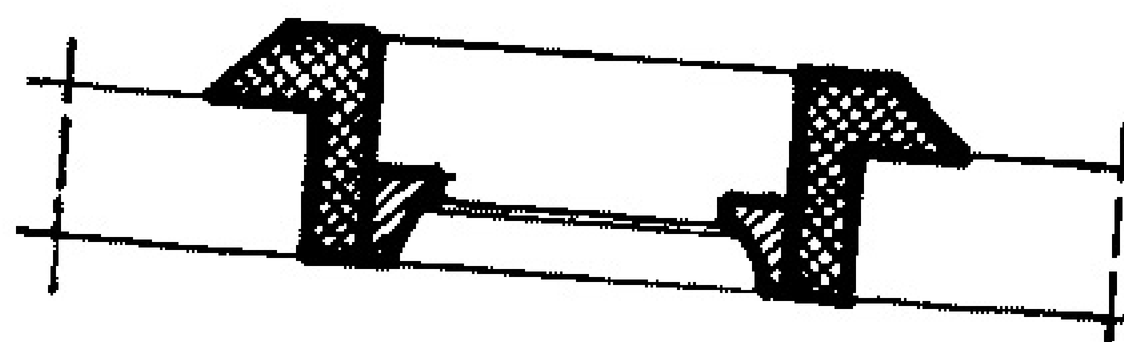


Fig.III.54 Ancadrament din prefabricate de beton armat

III.11.4.4 Paramente

Prin parament se înţelege partea exterioară a pereţilor ce formează faţadele. Funcţiunile paramentelor se referă la:

- protecţia şi rezistenţa faţă de intemperii;
- asigurarea unui regim de umiditate convenabil al pereţilor exteriori prin favorizarea eliminării apei iniţiale de construcţie şi a celei de condens şi infiltraţii locale;
- izolarea acustică şi izolarea termică;
- satisfacerea cerinţelor de estetică.

In acest scop, paramentele pot fi:

- tencuite;
- din zidărie aparentă sau din beton aparent;
- acoperite cu placaje din piatră naturală (marmură, granit) sau piatră artificială;
- realizate în cazul pereţilor cortină din materiale etanşe ca: metal, sticlă, materiale plastice etc.

a. Paramente tencuite

Protecţia la ploaie este asigurată de tencuiala exterioară care îngreunează pătrunderea apei în adâncime, fără a împiedica schimburile de vapori între perete şi aerul exterior.

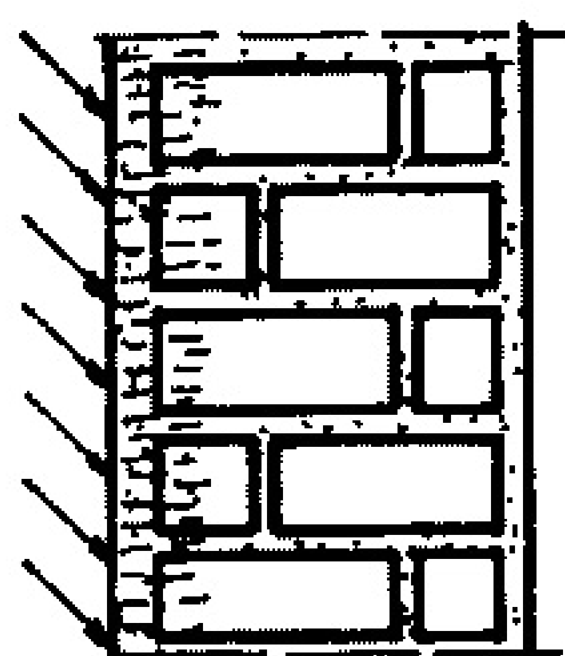


Fig.III.55 Parament tencuit

Utilizarea unor mortare de tencuială cu dozaj ridicat de ciment sau cu adaos de impermeabilizare are un efect defavorabil.

b. Paramente din zidărie de piatră naturală

La pereţii din zidărie de piatră de regulă suprafeţele exterioare rămân aparente pentru a valorifica aspectul estetic şi rezistenţa la intemperii a materialului din blocuri. Nu este indicată în acest caz aplicarea unor tencuieli.

Pentru a corespunde cerinţelor de protecţie la ploaie, forma rosturilor nu trebuie să conducă la colectarea apelor (picăturile de apă să nu staţioneze pe pragul creat de rost).

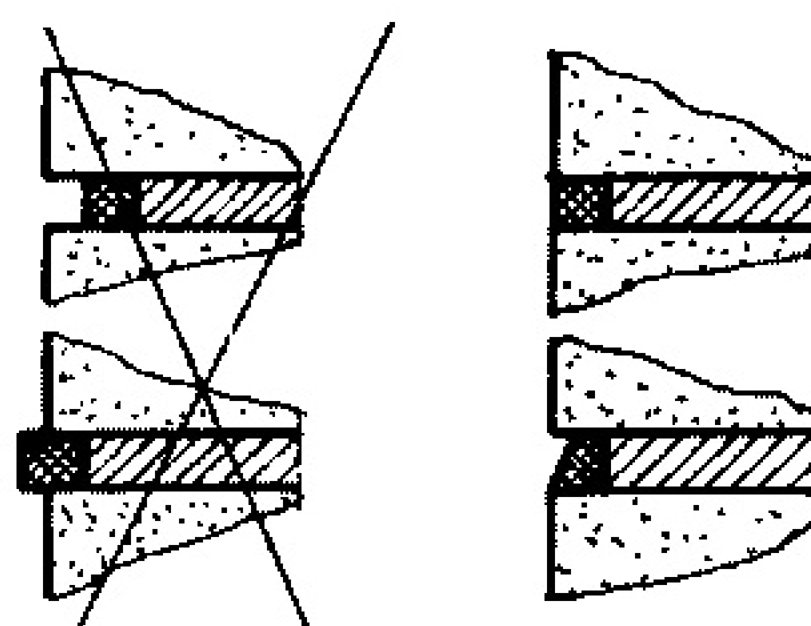


Fig.III.56 Conformarea din punct de vedere a protecţiei la ploaie a rosturilor la paramentele din zidărie de piatră aparentă

c. Paramente din zidărie de cărămidă aparentă

Orice tencuială se degradează în timp, mai ales din cauza îngheţurilor şi dezgheţurilor succesive, care surprind materialul îmbibat cu apă. Pentru a înlătura lucrările periodice de întreţinere s-a ajuns la zidăriile aparente utilizate la:

- pereţi exteriori din zidărie de cărămidă plină;

Pentru a satisface condiţiile de izolare termică, pereţii din cărămidă plină tencuiţi la interior, trebuie să fie de cel puţin o cărămidă şi jumătate grosime, adică de 37,5 cm. Datorită porozităţii materialelor, pereţii exteriori din zidărie aparentă se

bucură de proprietatea de a absorbi apa din ploi, de a o distribui pe o anumită adâncime şi de a o restitui în atmosferă după încetarea ploii.

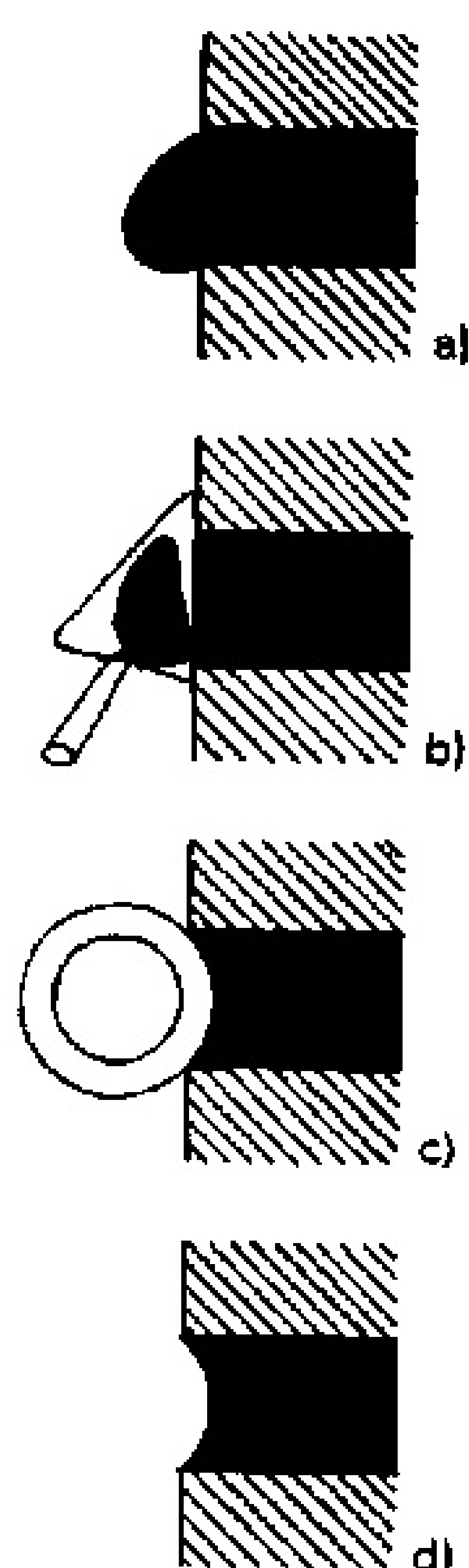


Fig. III.57 Realizarea rosturilor la zidăriile aparente

- **pereţii din zidărie eficientă** care au capacitatea de absorbţie a apei mai mică decât la cărămizile pline se semnalează infiltraţii în anii cu ploi şi vânturi abundente. Nu se recomandă realizarea pereţilor netencuiţi la exterior din cărămidă eficientă, la clădirile civile în zonele climatice II, III si IV.

- **pereţi din zidărie de cărămidă plină de două calităţi**;

Se recurge uneori la executarea paramentului cu cărămidă specială clincherizată (nu poate absorbi apa şi nu este permeabilă la vapori de apă) restul grosimii de zidărie se realizează din cărămidă obişnuită.

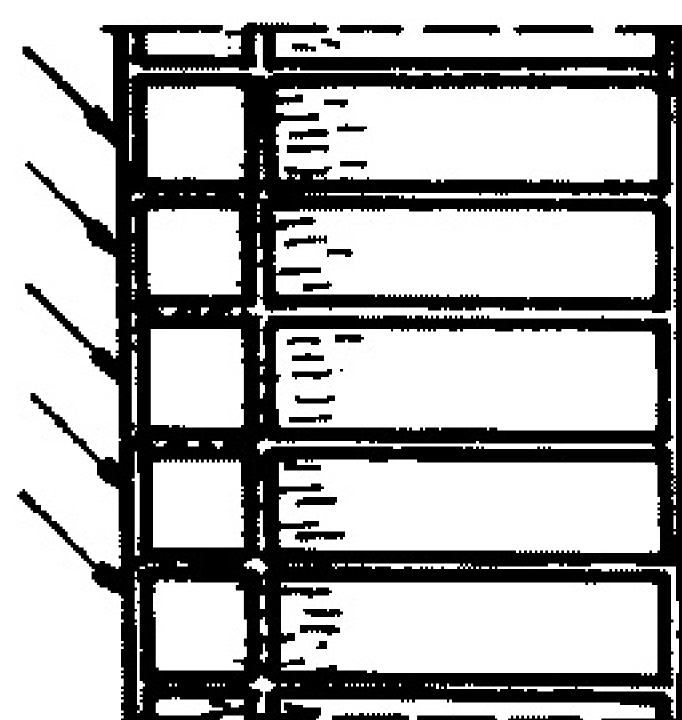


Fig.III.58 Parament din zidărie de cărămidă clincherizată

Umiditatea în aceşti pereţi şi pe faţa interioară creşte progresiv după ploaie. La aceasta se adaugă şi o tendinţă accentuată de condens în zona de contact între cele două tipuri de cărămidă. Aceşti pereţi nu se comportă satisfăcător decât cu condiţia de a avea o grosime mare şi de a fi executaţi la încăperi cu umiditate mică.

d. Paramente cu placaje

Pentru a înlocui tencuielile exterioare cu materiale colorate sau reliefate, de o mare durabilitate, se recurge la placaje din piatră naturală sau artificială (ceramică, beton) fixate cu mortar de ciment.

Placaje cu cărămizi ceramice speciale se aplică deseori la pereţi din zidărie de cărămidă eficientă şi la pereţi din beton monolit.

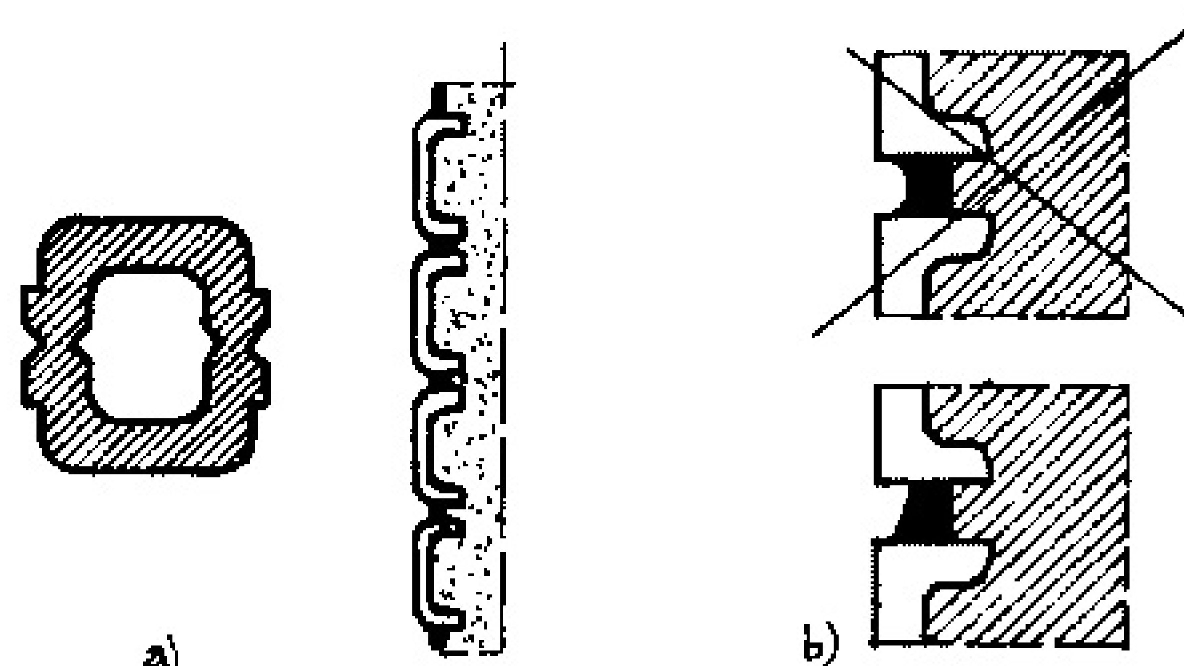


Fig.III.59 Placaje cu cărămizi ceramice speciale; a - alcătuire; b - realizarea rosturilor

Infiltraţiile de apă ce pot apare la astfel de paramente pot fi favorizate de:
- rosturile verticale care rămân deschise, fără mortar şi nechituite;
- forma nefavorabilă a rosturilor orizontale care creează prag de reţinere a apei;
- mortarul de rostuială are fisuri în masă şi la suprafaţa de contact cu placajul;
- imperfecţiunile geometrice ale materialului ceramic de placaj.

Placaje ceramice smălţuite şi colorate sunt realizate din plăcuţe de dimensiuni mici, acesta putând fi considerat un avantaj deoarece proporţia de rosturi creşte şi odată cu ea permeabilitatea la migrarea vaporilor de apă spre exterior.

Placaje prefabricate din beton sau mortar se utilizează la clădiri înalte cu pereţi din beton armat monolit.

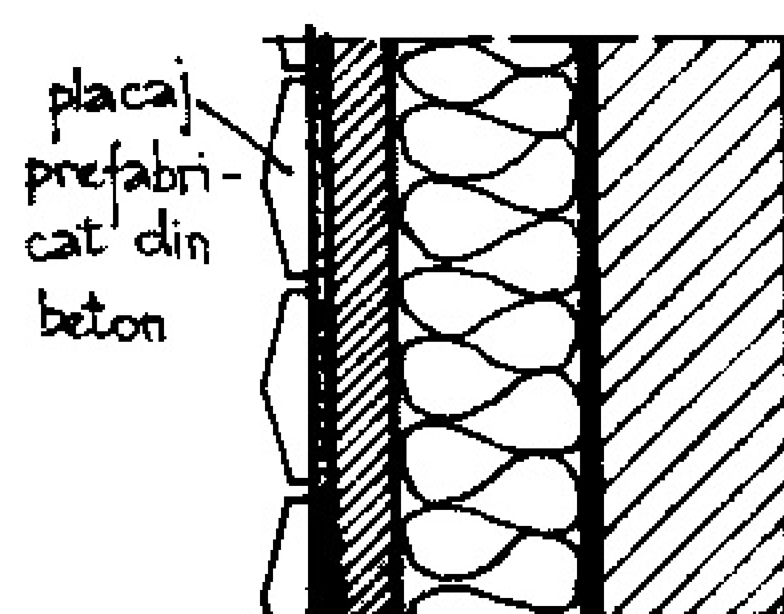


Fig.III.60 Placaj prefabricat din beton

Fisurile care pot apărea la rosturile placajului şi în betonul dintre placaj şi termoizolaţie, permit infiltraţii de apă din intemperii. In acelaşi timp paramentul cu permeabilitate redusă la vapori nu face posibilă eliminarea apei spre exterior.

e. Paramente cu strat de aer ventilat

Pereţii cu aer ventilat reprezintă soluţii moderne aplicate pe scară largă în SUA şi vestul Europei pentru avantajele pe care le oferă din punct de vedere al comportării higrotermice.

Circulaţia aerului se realizează datorită unui efect similar cu acela de coş, sub influenţa diferenţelor de temperatură atât vara, cât şi iarna. Se obţine pe această cale:

- drenarea activă a vaporilor de apă şi deci uscarea continuă a peretelui;
- împiedicarea pătrunderii ploii în partea inferioară a peretelui;
- un efect favorabil de răcire vara.

Din punct de vedere constructiv, stratul de aer trebuie amplasat cât mai aproape de faţa exterioară a peretelui care este doar un ecran (foaie de tablă, zidărie subţire, panou prefabricat etc.) de protecţie la intemperii.

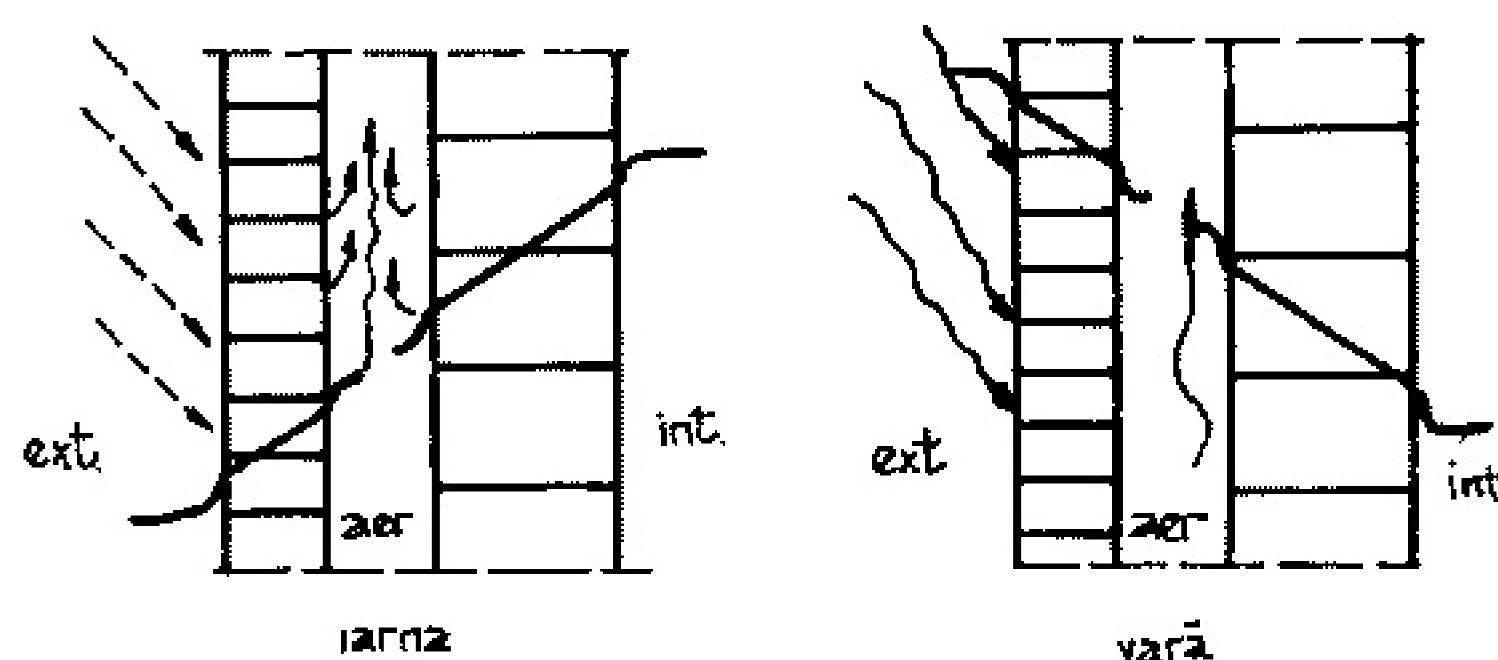


Fig.III.61 Comportarea peretelui ventilat în condiţii de: a - iarnă; b - vară

Principiile de alcătuire sunt următoarele:

- stratul portant de zidărie, care este cel mai gros, trebuie dispus la interior unde nu suferă variaţii de temperatură;
- stratul de aer poate avea grosimea maximă de 7 cm;
- straturile interior şi exterior trebuie solidarizate între ele cu ancoraje inoxidabile;

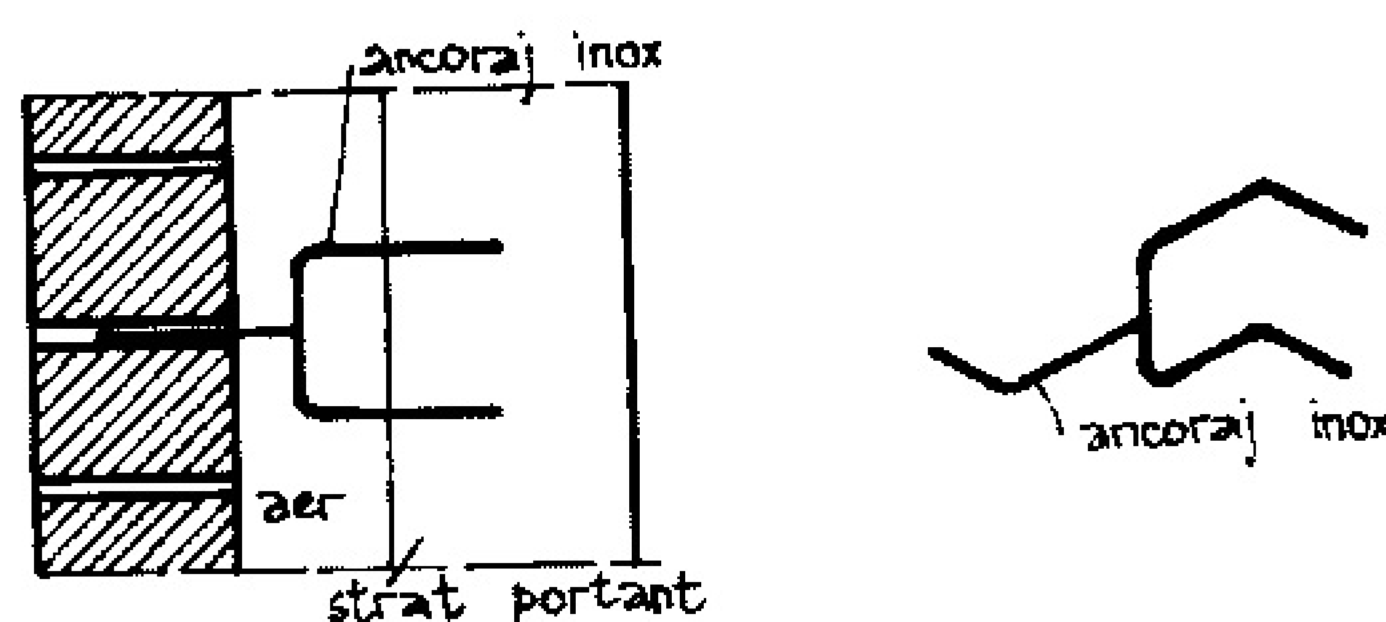


Fig.III.62 Solidarizarea straturilor peretelui ventilat cu ancoraje inoxidabile

- pentru ca spaţiul intermediar să rămână uscat, sunt necesare orificii de comunicare cu aerul exterior situate sub pardoseala de la parter şi sub streaşină sau la partea inferioară şi superioară a fiecărui etaj pentru clădiri cu mai multe niveluri;

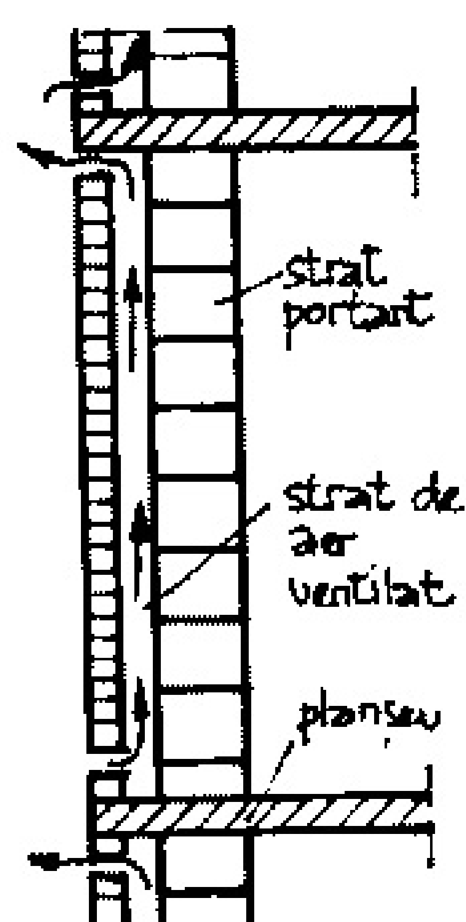


Fig.III.63 Poziţia orificiilor de comunicare cu aerul exterior în cazul unei clădiri cu mai multe niveluri

- soclul pe care reazemă peretele ventilat trebuie să fie masiv, terminat cu o hidroizolaţie şi protejat.

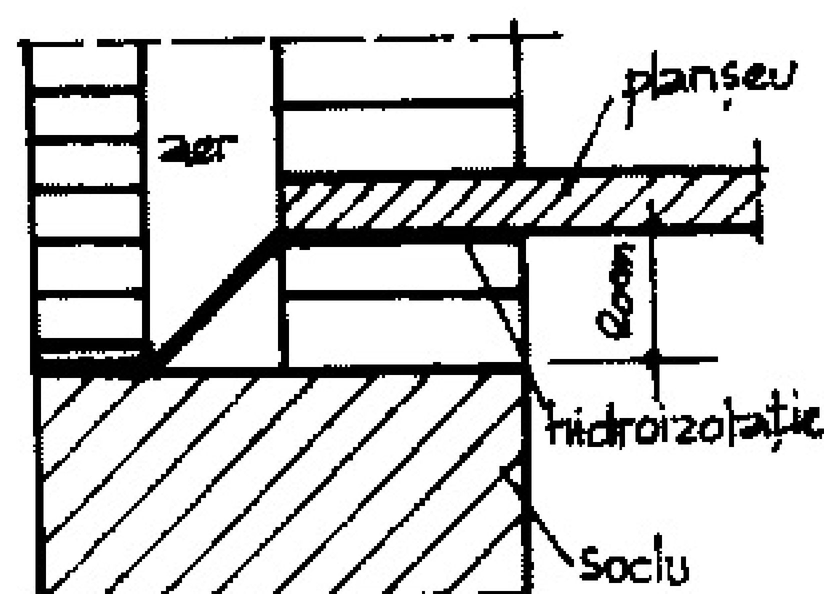


Fig.III.64 Soclul unui perete ventilat

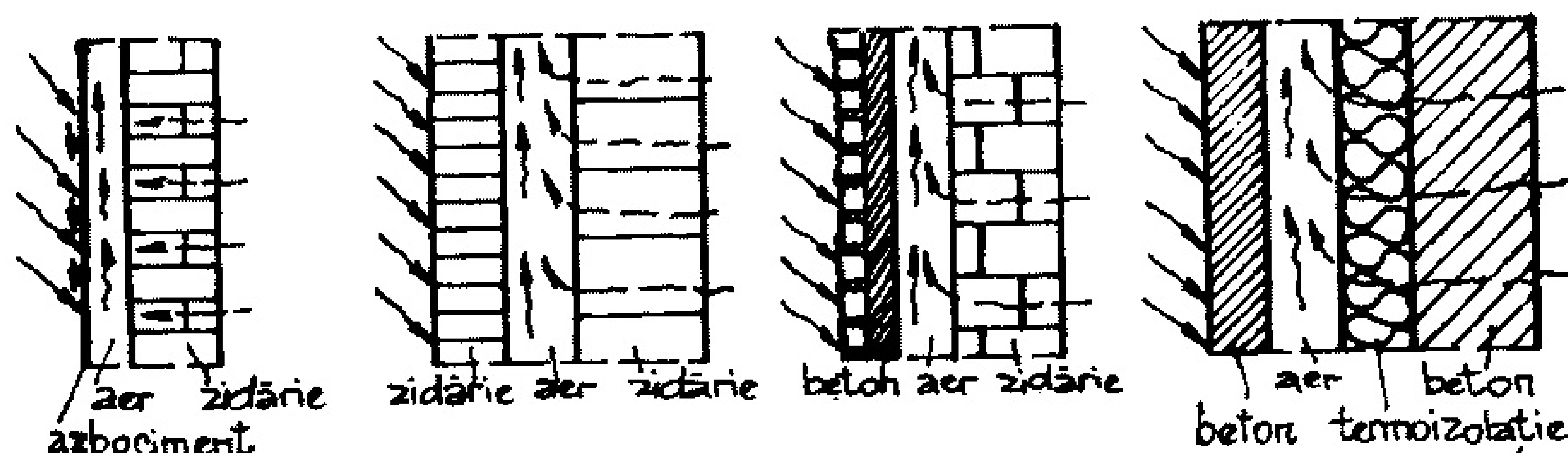


Fig.III.65 Sisteme constructive curente de pereţi cu strat de aer ventilat

f. Paramente din beton aparent

Din punct de vedere al modului şi tehnicii prin oare se obţin suprafeţele aparente din beton se deosebesc:

- **betonul aparent cu parament natural** care se obţine prin decofrare fără a suferi prelucrări ulterioare;
- **betonul aparent decorativ** care suportă după decofrare o serie de prelucrări suplimentare.

Betonul aparent cu parament natural trebuie să îndeplinească următoarele caracteristicii:

- compactitate periferică deosebită pentru asigurarea impermeabilităţii la apa din ploi, rezistenţă la îngheţ-dezgheţ şi durabilitate faţă de agenţii chimici;
- omogenitate sub aspectul culorii şi texturii;
- planeitate, verticalitate, muchii drepte.

In ceea ce priveşte textura, aceasta poate să reproducă fibra lemnului, caneluri, paramente reliefate etc. Betonul aparent decorativ necesită o tehnologie complicată şi este utilizat numai la elemente prefabricate. Suprafaţa de beton se prelucrează după decofrare prin cioplire, sablare sau spălare.

III.11.4.5 Rosturi

Intervalul între două tronsoane sau între două părţi componente ale unei clădiri (elemente de construcţie, prefabricate, materiale) se numeşte **rost,** indiferent dacă rămâne liber sau se umple cu beton, mortar, chit, pâslă etc.

In raport cu funcţiunea principală îndeplinită şi cu rigiditatea legăturii pe care o asigură, rosturile pot fi:

- de separaţie (de dilataţie, tasare şi seismicitate);
- de continuitate (rigide sau deformabile).

Aprecierea dacă un rost este rigid sau deformabil este relativă şi se face în comparaţie cu rigiditatea elementelor limitrofe.

Indiferent dacă reprezintă intervale de separaţie sau de continuitate, rosturile trebuie să fie astfel alcătuite încât:

- să împiedice infiltraţiile cauzate de intemperii (ploaie, zăpadă, vânt);
- să nu dăuneze izolării termice şi acustice;
- să nu cauzeze fenomene de condens;
- să nu permită accesul organismelor animale sau vegetale;
- să permită, fără a se deteriora, consumarea variaţiilor dimensionale;
- să transmită, fără a se degrada, eforturile prevăzute, sau să împiedice transmiterea lor.

III.11.4.5.1 Rosturi de separaţie

Rosturile de separaţie întrerup continuitatea mecanică eliminând orice legătură prin care se transmit eforturi; ele permit libertatea deplină de deformaţie a structurilor învecinate.

III.11.4.5.1.1 Rosturi de dilataţie şi contracţie

Aceste rosturi se prevăd pentru, a micşora efectele variaţiilor de temperatură şi de umiditate.

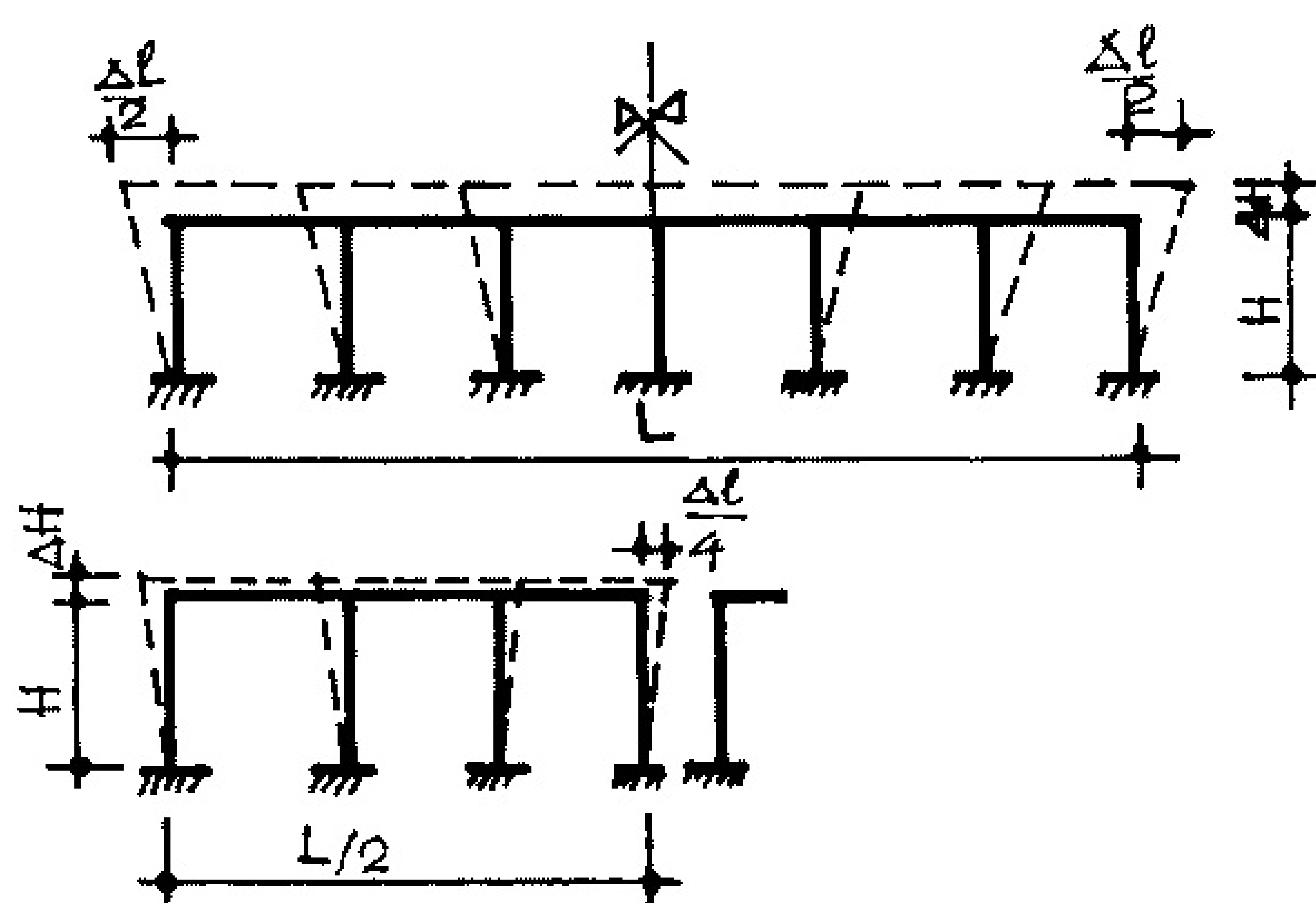


Fig.III.66 Amplasarea rostului de dilataţie - contracţie la un cadru

Cunoscând valorile coeficientului de dilatare termică α şi deformaţia admisă (în limita unor eforturi suplimentare acceptabile) se poate determina distanţa la care trebuie prevăzute rosturile de dilatare-contracţie. La stabilirea distanţelor dintre rosturi se mai poate ţine seama şi de alte considerente. Pentru faţadele mai puţin protejate, expuse la variaţii mari de temperatură, mai mult decât alte părţi de

clădire, se recomandă introducerea unor rosturi suplimentare parţiale. Acesta este cazul etajelor superioare ale clădirilor, planşeelor masive de acoperiş sau al cornişelor şi balcoanelor lungi.

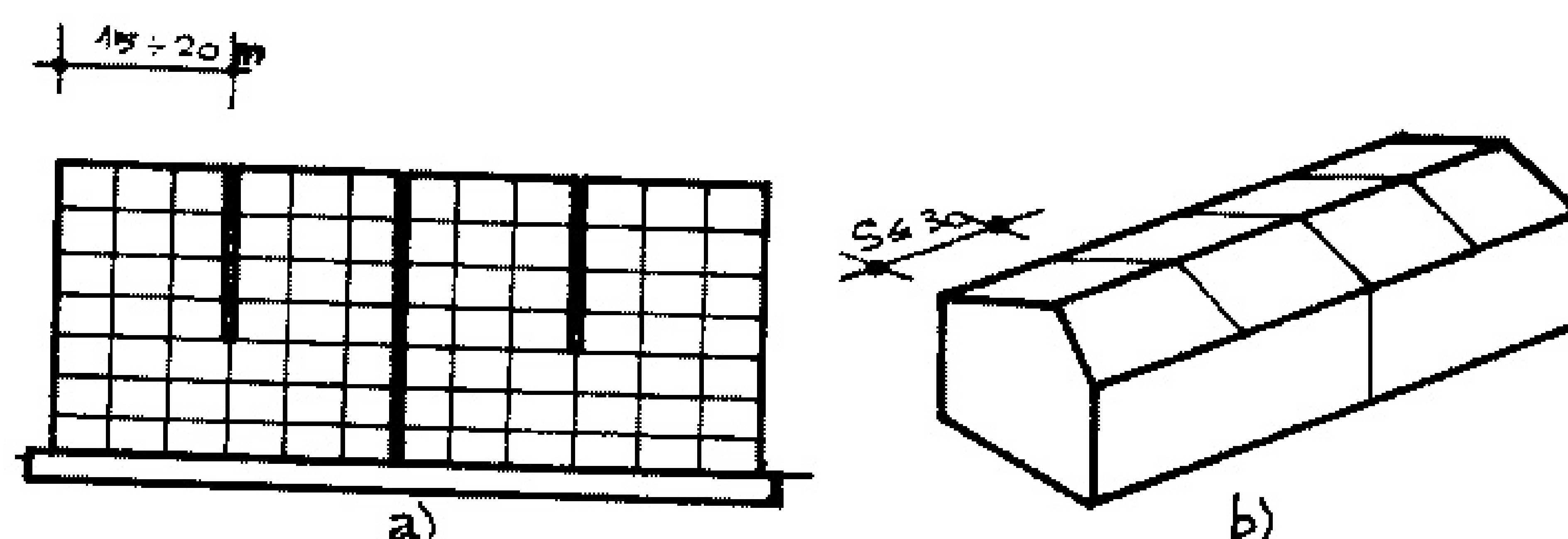


Fig.III.67 Rosturi suplimentare parţiale; a - la faţade; b - la acoperişuri

Ca indicaţie generală se recomandă ca rosturile de dilataţie-contracţie să se amplaseze în punctele de concentrare a eforturilor din temperatură, respectiv în zonele în care se modifică forma în plan a clădirilor şi unde apar schimbări bruşte de secţiune, de materiale sau de structură.

Lăţimea rosturilor se determină punând condiţia ca deplasările elementelor adiacente rostului să nu fie împiedicate. Ţinând seama de distanţele recomandate dintre rosturi, lăţimile pot fi între 3...40 mm.

Rosturile de dilataţie-contracţie străbat întreaga construcţie pe toată înălţimea până la fundaţie, întrerupând până în acest loc continuitatea tuturor elementelor.

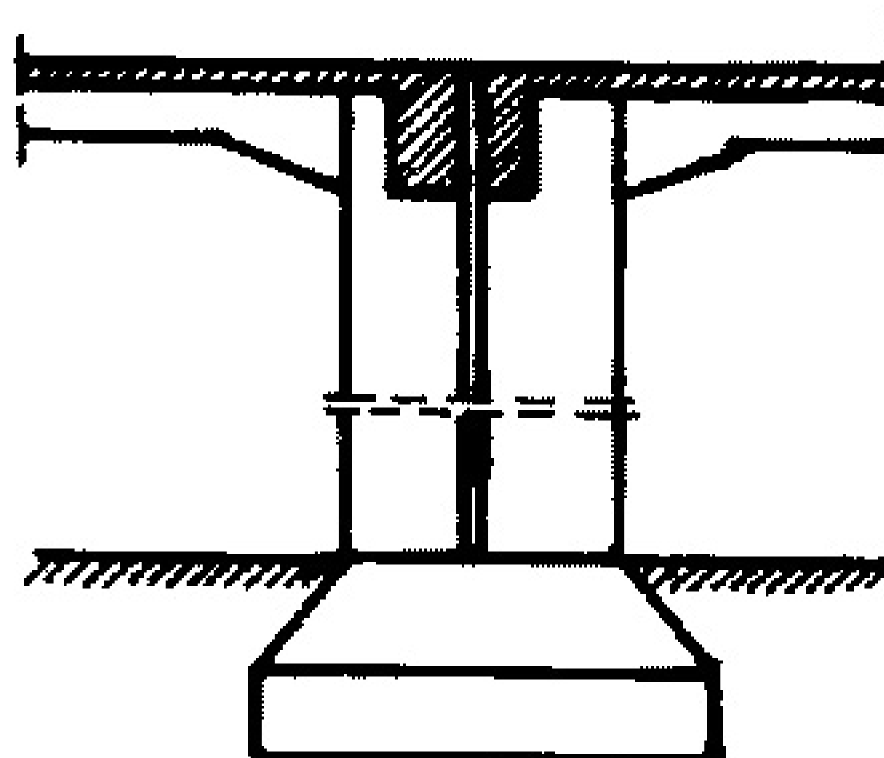


Fig.III.68 Rost de dilatare-contracţie la o structură în cadre

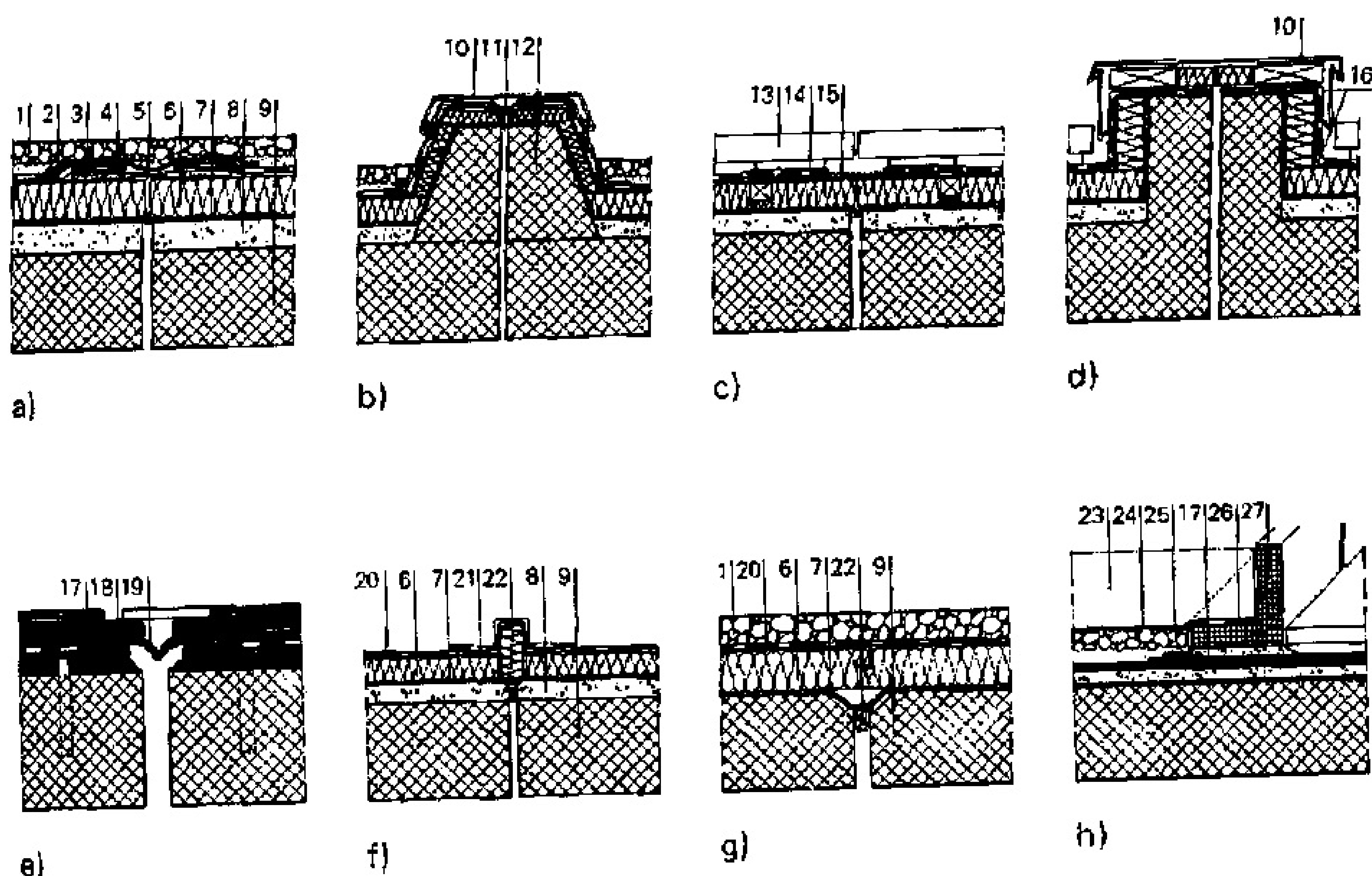


Fig.III.69 Rosturi de dilatație
a, b – elemente de îmbinare speciale etanșate cu bitum; c,d - elemente de îmbinare din neopren etanșate cu bitum; e - elemente de îmbinare din neopren etanșate cu asfalt; f, g - etanșare cu material sintetic; h- etanșare cu asfalt
1 - strat protecție; 2 - nisip; 3 - folie de protecție; 4 - etanșeizare cu bitum, 5 - profil de îmbinare; 6 - termoizolație; 7 - barieră de vapori; 8 - beton de pantă; 9 - planșeu; 10 - șorț metalic; 11 - șorț din aluminiu sau cupru bitumat; 12 - rebord; 13 - dale; 14 - strat de poză; 15 - profil din neopren; 16 - colțuri întărite; 17 - asfalt turnat; 18 - mastic bituminos; 19 - profil din neopren; 20 - hidroizolație; 21 - profil de acoperire din material sintetic; 22 - etanșare cu spumă; 23 - pământ vegetal; 24 - pânză filtrantă, geotextilă; 25 - drenaj; 26 - bandă de etanșare; 27 - bordură pozată pe asfalt turnat

III.11.4.5.1.2 Rosturile de tasare se prevăd pentru a reduce eforturile suplimentare provocate de inegalitatea tasărilor sau de rotirile fundațiilor.

Rosturile de tasare se dispun în zone unde terenul de fundație prezintă schimbări importante, între tronsoane cu diferențe de înălțime, între părți de clădire executate în etape diferite, între fundațiile de mașini și fundațiile clădirilor etc.

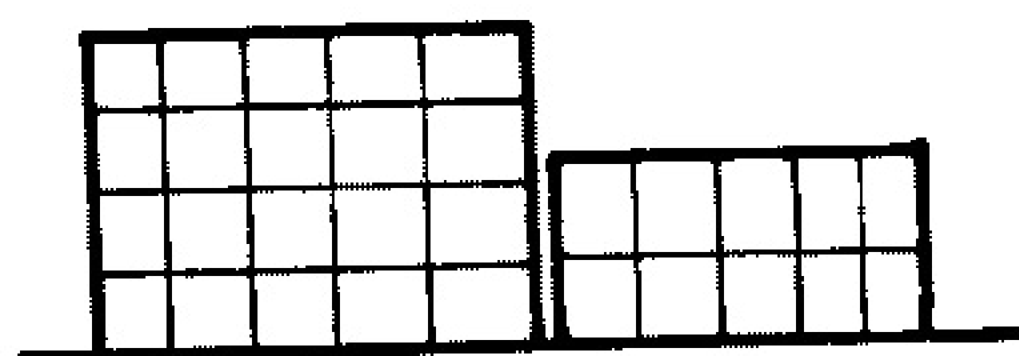


Fig.III.70 Amplasarea rostului de tasare

Rosturile de tasare au lăţimea de min. 4 cm şi întrerup continuitatea tuturor elementelor, inclusiv a fundaţiilor.

III.11.4.5.1.3 Rosturile antiseismice se dispun pentru satisfacerea cerinţei de distribuţie uniformă a maselor, respectiv de realizare a unor clădiri simetrice faţă de axele principale. Clădirile nesimetrice se împart prin rosturi antiseismice în tronsoane independente simetrice.

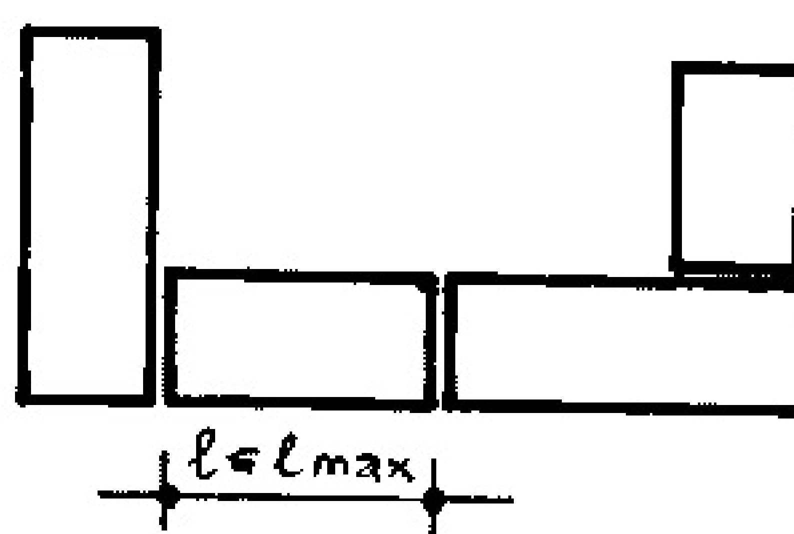


Fig.III.71 Amplasarea rosturilor antiseismice la o clădire nesimetrică

Amplasarea rosturilor trebuie făcută astfel ca tronsoanele rezultate să aibă pe cât posibil forme dreptunghiulare. Faţă de forma în plan dreptunghiulară se admit numai intrânduri şi ieşinduri de dimensiuni reduse.

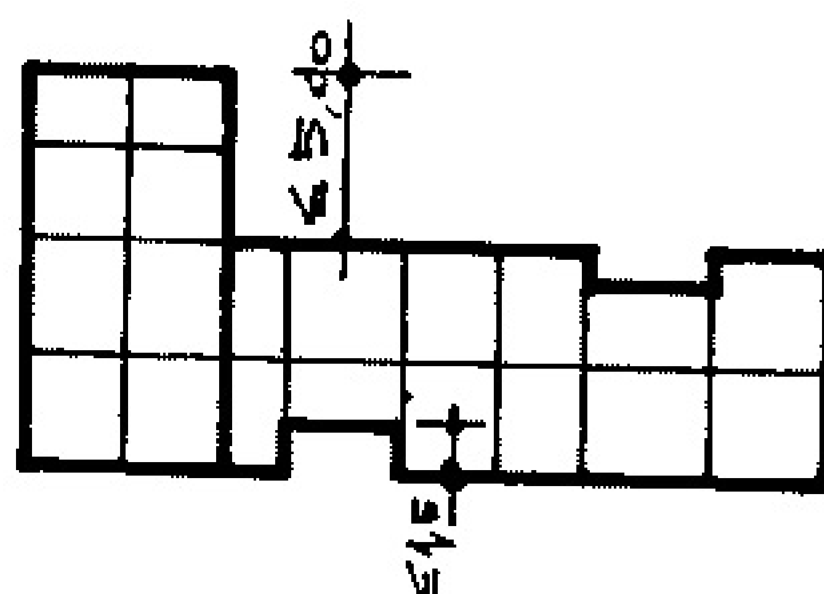


Fig.III.72 Conformarea în plan a tronsoanelor

Lăţimea rosturilor se dimensionează punând condiţia ca în timpul cutremurului corpurile separate prin rost să nu se afecteze prin coliziune.

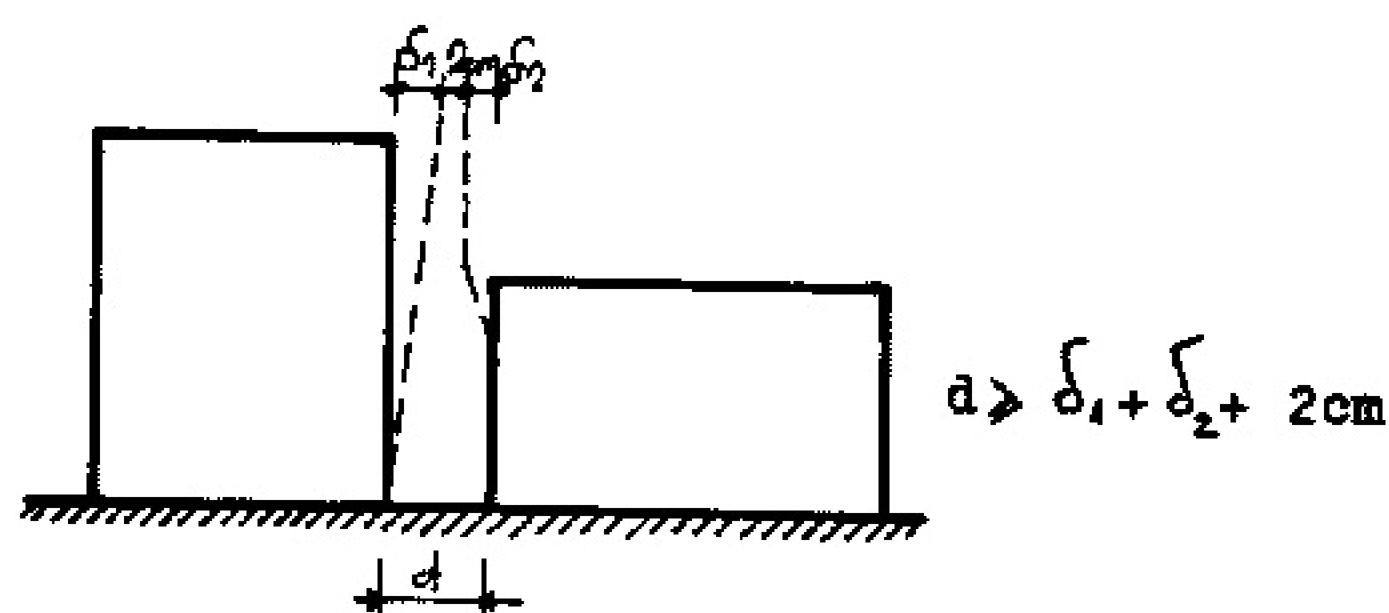


Fig.III.73 Schema pentru dimensionarea rosturilor antiseismice

Prin rosturile antiseismice se separă de regulă:
- corpurile între care există diferenţe importante de înălţime;
- corpurile care nu au planşeele la aceleaşi niveluri;
- corpurile având unul faţă de altul poziţii excentrice.

III.11.4.5.1.4 Recomandări generale pentru alcătuirea rosturilor de separaţie

Aceste rosturi se poziţionează în dreptul unor colţuri intrânde ale clădirii sau în dreptul pereţilor interiori pentru a putea fi mascate uşor. Se recomandă umplerea rostului cu material moale, uşor compresibil şi izolant termic. Se folosesc: vată minerală, vată de sticlă, funie gudronată, spume din răşini sintetice etc.

Spre exterior, rosturile de separaţie se acoperă cu profile din tablă zincată, tablă de cupru, tablă de aluminiu, profile din mase plastice, care sunt elastice şi au rol de barieră contra ploii.

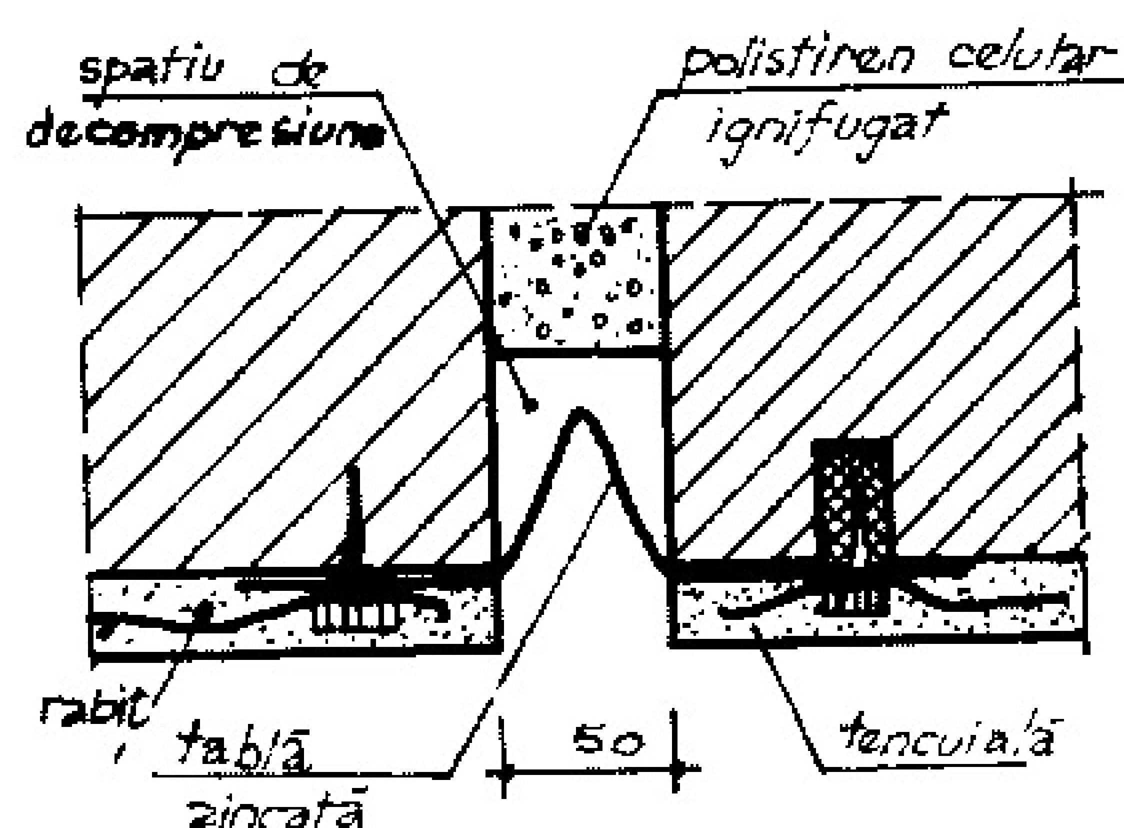


Fig.III.74 Alcătuirea unui rost de separaţie

III.11.4.5.2 Rosturi de continuitate

III.11.4.5.2.1 Rosturi de continuitate rigide

Se realizează din materiale cu rigiditate comparabilă cu cea a părţilor pe care le unesc. Funcţiunea lor principală este de a solidariza blocurile adiacente (pietre, cărămizi, prefabricate etc.) conferind ansamblului un caracter monolit şi permiţându-i să se comporte din punct de vedere mecanic ca un singur corp.

III.11.4.5.2.2 Rosturi de continuitate deformabile

Acestea asigură continuitatea mecanică a structurii dar fiind mai deformabile decât părţile pe care le unesc, permit consumarea unor deplasări limitate. In acest fel se urmăreşte limitarea eforturilor care apar din cauza deformaţiilor împiedicate la variaţii de temperatură şi umiditate.

Rosturi de continuitate deformabile sunt considerate articulaţiile tâmplăriei, falţurile învelitorilor din tablă, reazemele simple etc.

Rosturile de continuitate deformabile pot fi:
- suple, umplute cu chituri având proprietăţi elastice, plastice sau intermediare, etanşeitatea asigurându-se prin aderenţă;
- închise cu profile speciale din metal sau materiale sintetice (celulare sau compacte).

CAP. IV PLANŞEE

Planşeele sunt elemente de construcţie orizontale sau înclinate, care fac parte din structura de rezistenţă a clădirilor, având ca funcţiuni principale compartimentarea construcţiei pe verticală în etaje şi preluarea încărcărilor permanente şi utile, pe care le transmit elementelor de rezistenţă care le susţin (stâlpi, pereţi portanţi).

Alcătuirea generală a unui planşeu este următoarea:
- **structura de rezistenţă a planşeului**, constituită dintr-un ansamblu de grinzi după una sau două direcţii sau dintr-o placă (cu sau fără grinzi) cu rol de portanţă;
- **umplutura**, alcătuită din elemente sau materiale de construcţie dispuse între grinzi sau pe placă, având rol de portanţă, de izolare termică sau acustică.

Planşeele au ca elemente de finisaj **pardoseala** - la partea superioară şi **tavanul** - la partea inferioară.

IV.1 CLASIFICAREA PLANŞEELOR

a. după poziţia în clădire planşeele pot fi:
- peste subsol;
- intermediare (curente);
- de pod;
- terasă;
- cu funcţii speciale.

b. după materialele din care sunt alcătuite elementele principale de rezistenţă, planşeele pot fi:
- cu grinzi de lemn;
- cu bolţi din zidărie;
- cu grinzi metalice;
- cu grinzi din beton armat;
- cu grinzi mixte,

c. după rezistenţa la foc planşeele pot fi:
- rezistente;
- semirezistente;
- semicombustibile;
- combustibile;
- inflamabile.

Datorită importanţei pe care o prezintă în cadrul clădirilor, planşeele trebuie să îndeplinească următoarele condiţii tehnice:

- **condiţia de rezistenţă** - planşeele trebuie să asigure preluarea încărcărilor permanente şi utile şi transmiterea la elementele de reazem, în ipotezele cele mai defavorabile care pot să apară în cursul exploatării;
- **condiţia de rigiditate sub acţiunea încărcărilor verticale** - planşeele să nu se deformeze peste limitele admisibile;
- **condiţia de rigiditate la încărcări orizontale (vânt, sarcină seismică)** - planşeele trebuie să poată prelua şi transmite la elementele de rezistenţă eforturile care apar în planul lor, asigurând rigidizarea clădirii în plan orizontal;
- **condiţia de izolare termică** - planşeele care închid construcţia la partea superioară sau sunt situate peste spaţii neîncălzite trebuie să prezinte o rezistenţă termică suficientă pentru a preveni pierderile de căldură peste valorile admisibile;
- **condiţia de izolare fonică** - planşeele între etaje trebuie să asigure o izolare acustică suficientă împotriva transmisiei zgomotelor aeriene sau din impact;
- **condiţia de durabilitate** - planşeele trebuie să-şi menţină calităţile de rezistenţă şi funcţionalitate la un nivel corespunzător pe toată durata de exploatare a construcţiei;
- **condiţia de rezistenţă la foc** - în caz de incendiu planşeele trebuie să reziste cel puţin perioada de timp normată corespunzător materialelor din care sunt alcătuite;
- **condiţii arhitecturale** - pentru unele încăperi cu destinaţii speciale (săli de spectacole, restaurante etc.) planşeele trebuie să îndeplinească şi funcţiuni decorative;
- **condiţii economice** - se exprimă prin indici tehnico-economici.

IV.2 PLANŞEE DIN LEMN

Planşeele din lemn se întâlnesc la clădirile individuale, clădiri turistice, construcţiile din zonele de munte etc. Acest tip de planşeu are avantajul că se execută uşor, necesită consum redus de manoperă şi de energie, se pot monta şi demonta cu uşurinţă, dar prezintă ca dezavantaje durabilitatea mai mică, sensibilitate la foc şi apă.

Planşeele din lemn sunt alcătuite din grinzi care constituie structura de rezistenţă şi din elemente de umplutură între grinzi. Grinzile se execută din lemn de brad sau stejar, ecarisat (10x19...15x25 cm) sau semiecarisat, dispuse paralel cu latura scurtă a încăperii, la distanţe de 60...120 cm sau după două direcţii la 3...6 m (grinzi principale) şi 60...90 cm distanţă între grinzile secundare.

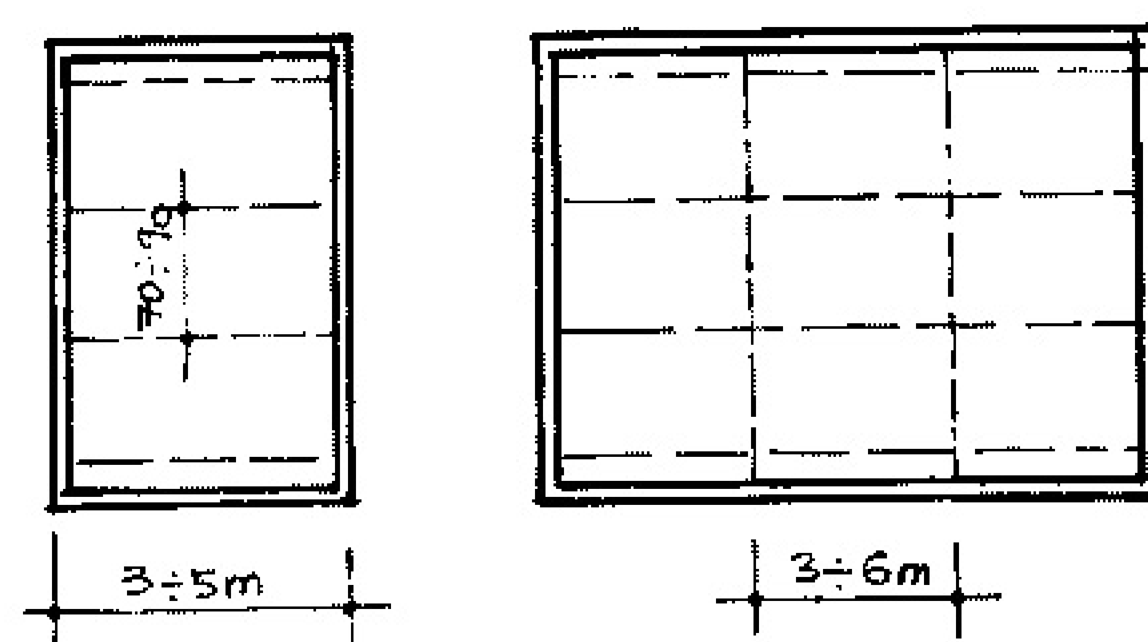
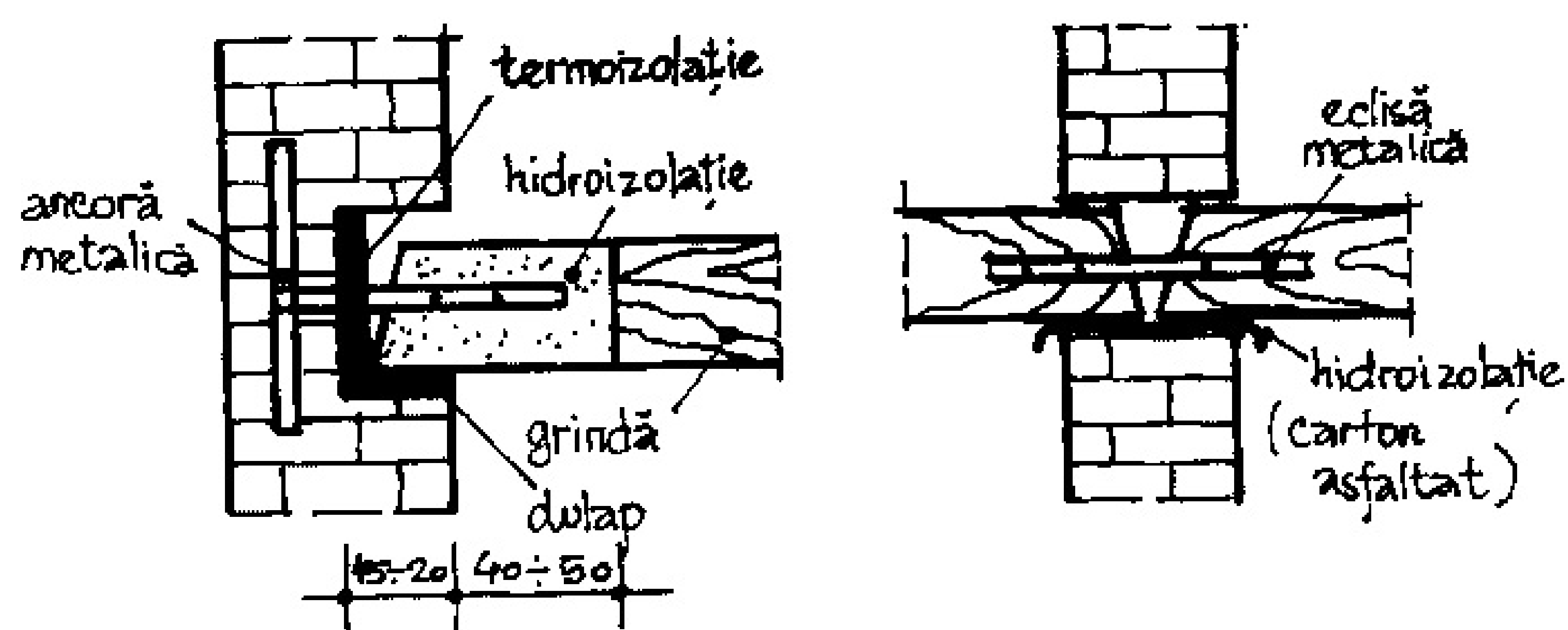
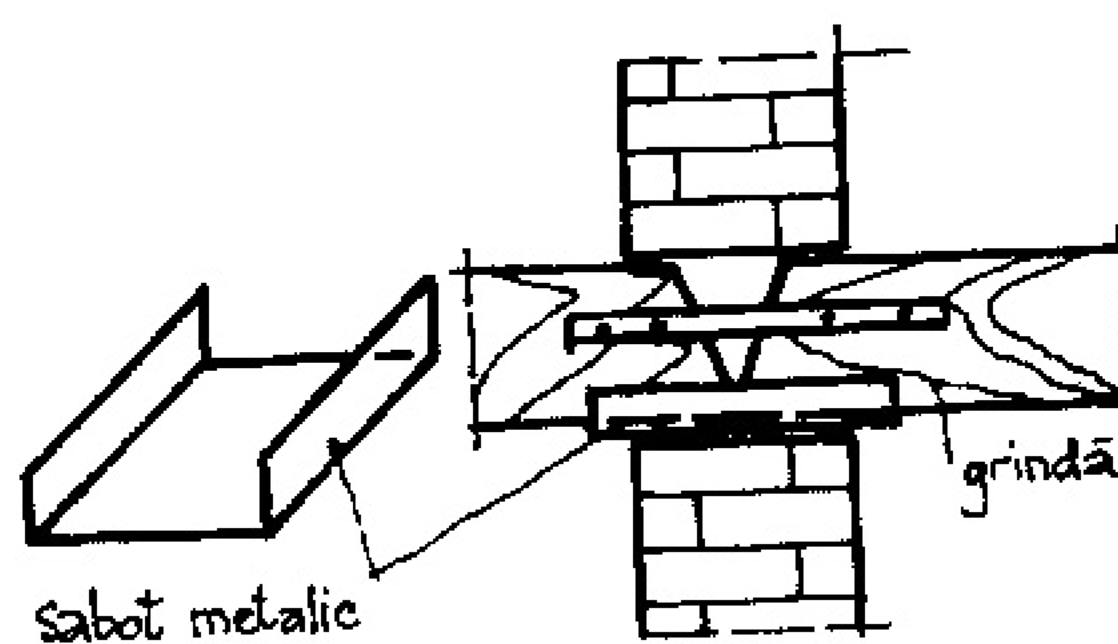
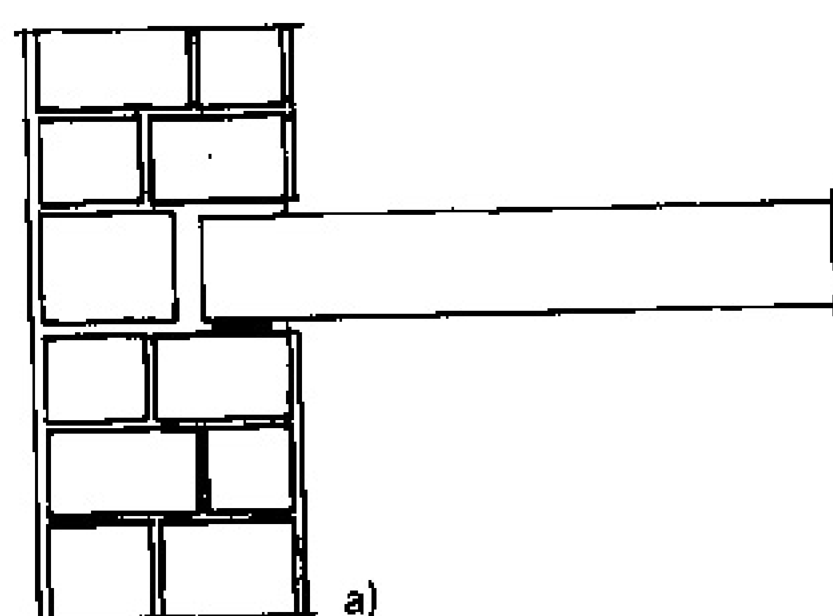


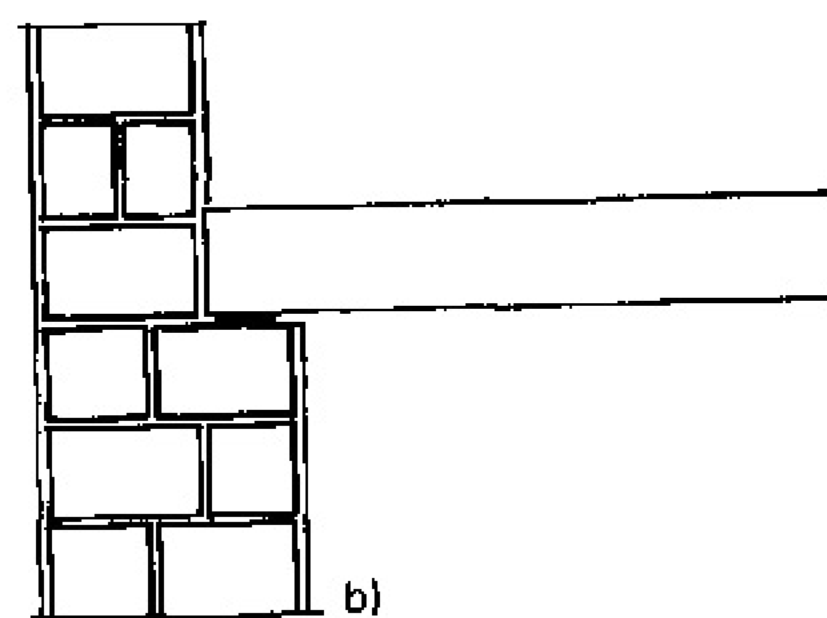
Fig. IV.1 Dispunerea grinzilor la planşeele din lemn

Rezemarea grinzilor pe pereţi se asigură pe cel puţin 20 cm în locaşuri prevăzute în zidărie, prin intermediul unor piese ajutătoare.









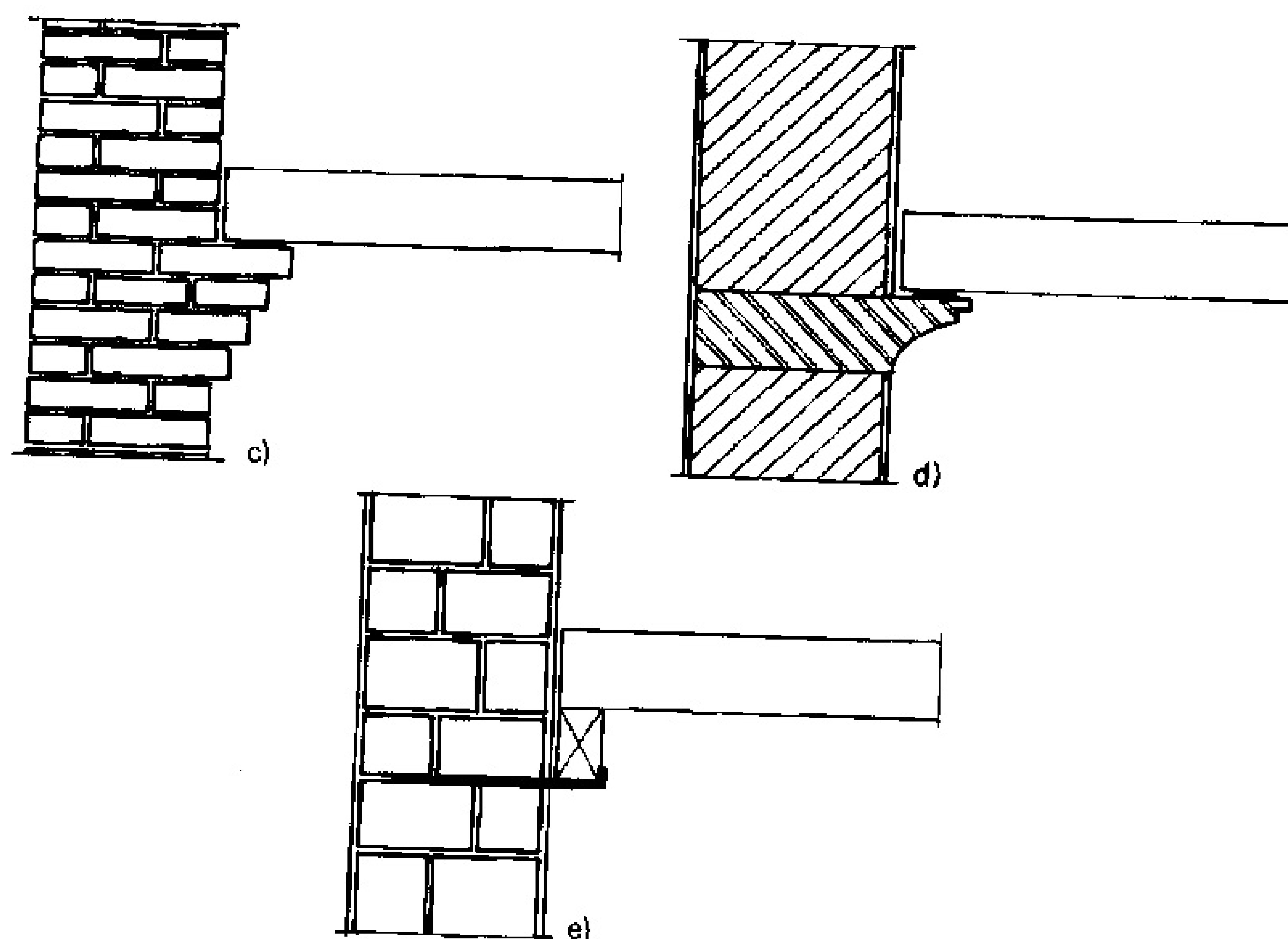


Fig.IV.2 Soluţii pentru rezemarea grinzilor din lemn pe pereţi din zidărie

Pentru a se evita influenţa umidităţii asupra capetelor, se lasă un spaţiu de aerare de 3...5 cm între grindă şi zidărie, se prevede izolarea termică a locaşului şi se tratează capetele grinzilor pe 40...50 cm lungime cu substanţe antiseptice sau cu carton asfaltat.

Pentru asigurarea conlucrării planşeelor cu pereţii şi a conlucrării între grinzile planşeelor se adoptă o ancorare cu piese metalice (platbande, oţel lat) prinse cu buloane sau cuie de grinzi şi prevăzute cu pivoţi pentru blocarea în zidărie.

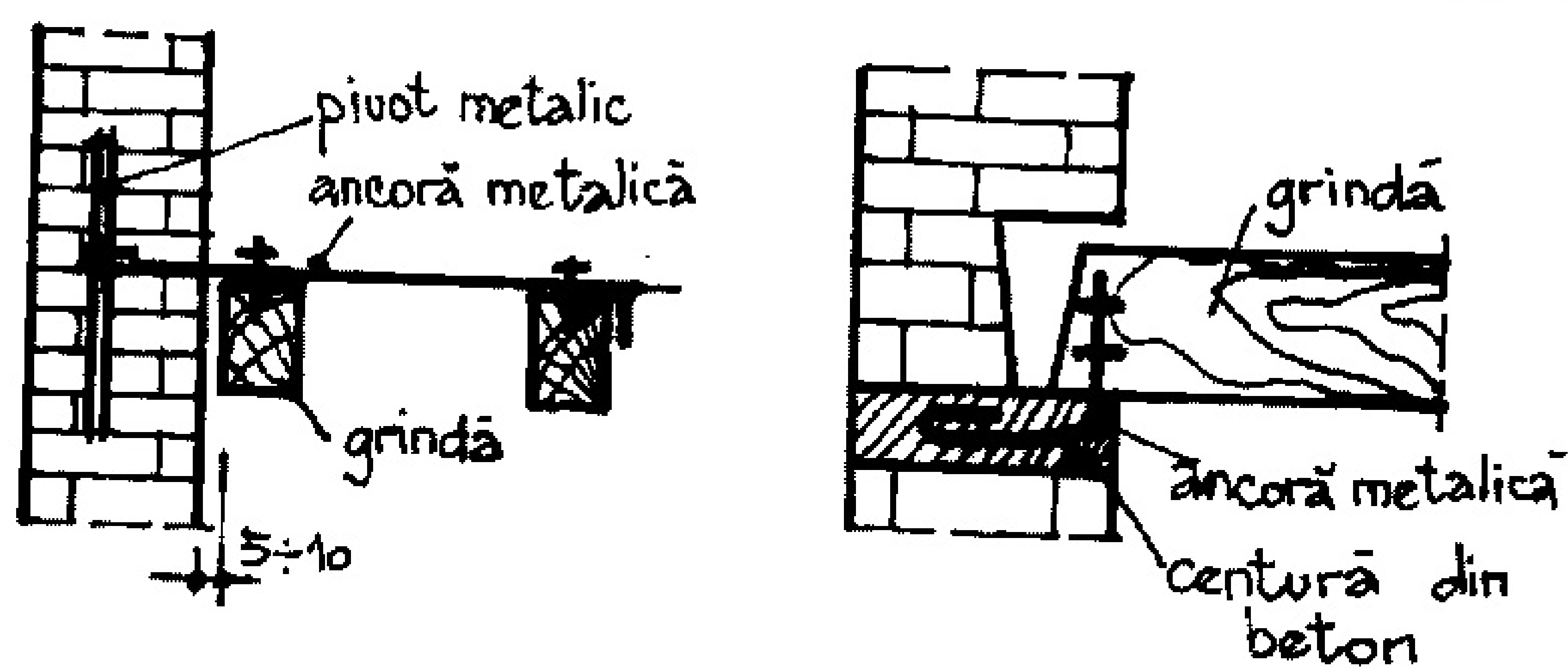


Fig.IV.3 Ancorarea planşeelor din lemn de pereţi

Umplutura planşeelor din lemn se realizează în mai multe variante funcţie de destinaţia clădirii, exigenţele de izolare şi de mărimea deschiderilor şi încărcărilor:

- la construcţii provizorii (depozite, magazii) umplutura poate fi o podină simplă din scânduri sau dulapi alăturaţi (**duşumea oarbă**) care are rolul şi de pardoseală;

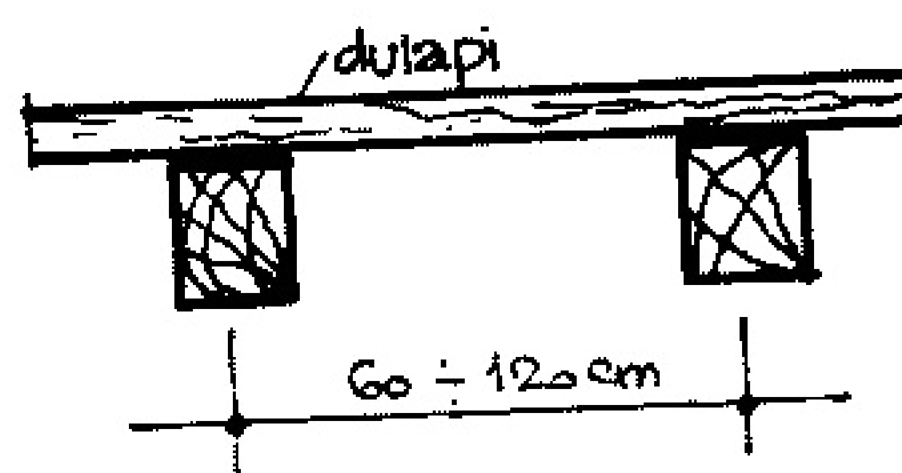


Fig. IV.4 Duşumea oarbă

- în cazul unor cerinţe de rezistenţă la uzură, peste umplutura din dulapi se prevede o pardoseală din scânduri sau din parchet;

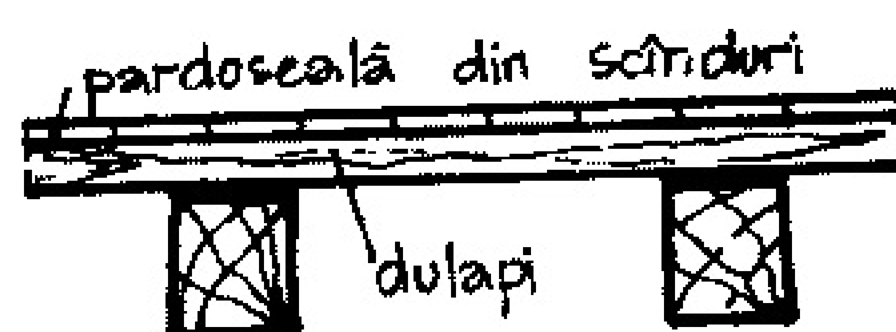


Fig. IV.5 Umplutură din dulapi şi pardoseală

- pentru asigurarea izolării termice şi fonice a planşeului se adoptă o podină suplimentară din scânduri, fixată pe şipci bătute pe feţele laterale ale grinzilor, pe care se prevede un strat de material de umplutură uscat (zgură, moloz, nisip) pe un strat de carton asfaltat;

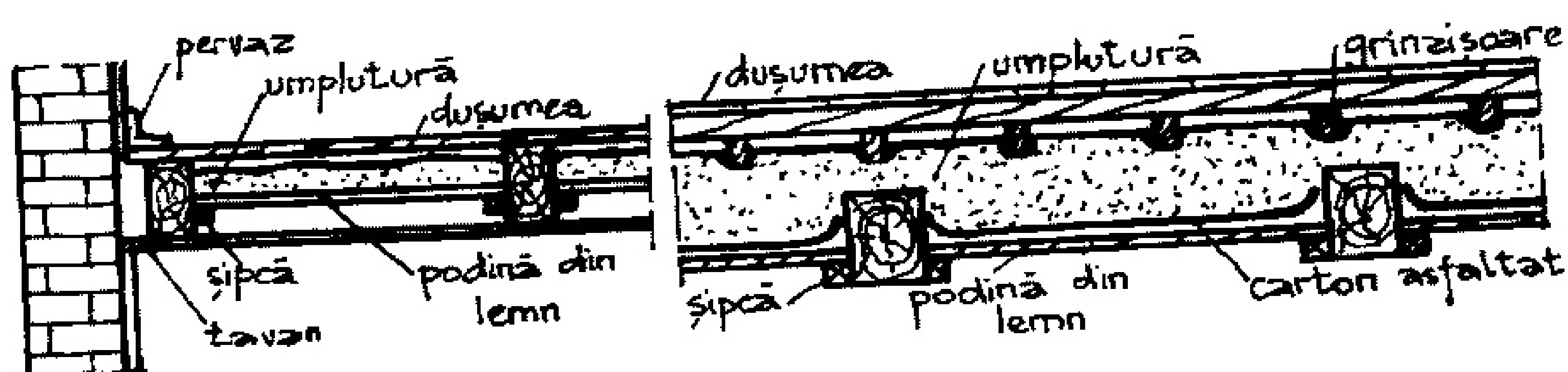


Fig. IV. 6 Planşeu din lemn cu umplutură din material granular

- ca elemente de umplutură se pot folosi şi plăci sau elemente prefabricate cu goluri, din ipsos sau beton uşor.

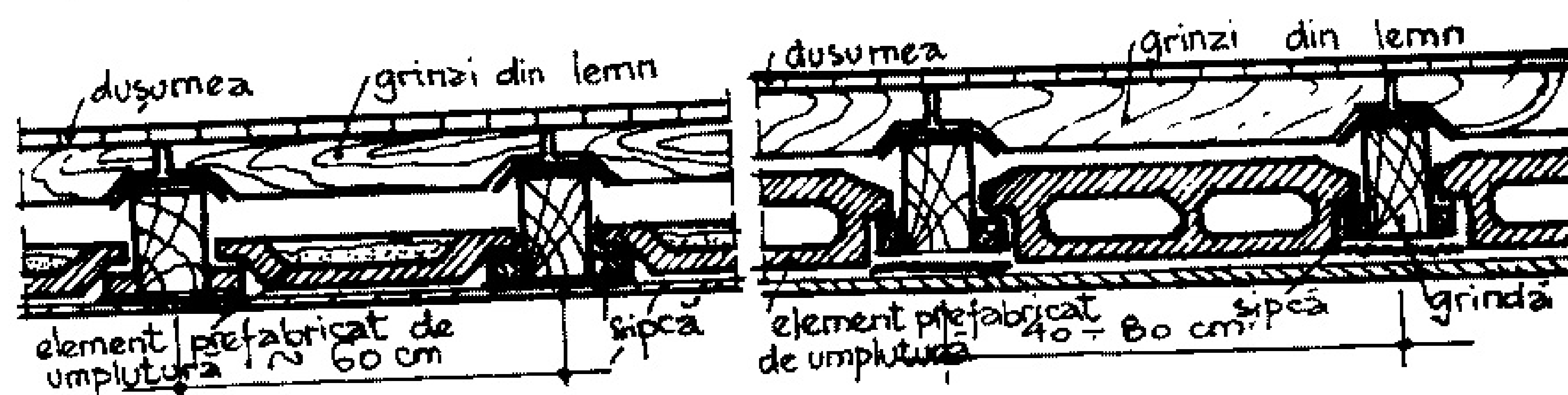


Fig. IV.7 Planşeu din lemn cu umplutură din elemente prefabricate

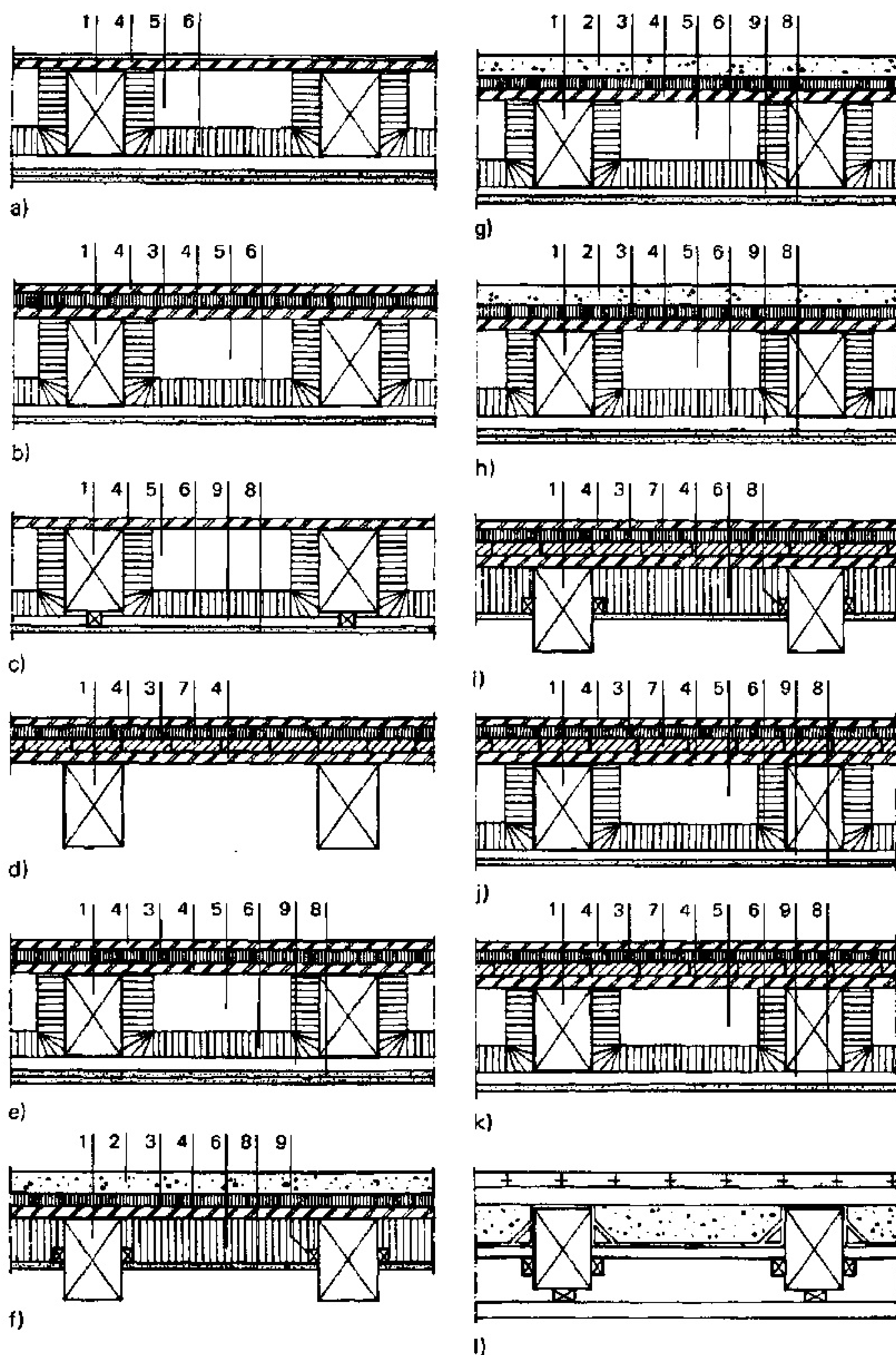


Fig. IV.8 Planşee cu grinzi din lemn
a - tavan suspendat; b - dală flotantă; c - tavan suspendat; d - dală flotantă pe dale din beton; e - dală flotantă şi tavan suspendat; f - şapă de ciment şi tavan între grinzi; g - şapă de ciment şi tavan suspendat; h - şapă de ciment şi tavan suspendat; i - dale de beton şi tavan între grinzi; j - dale de beton şi tavan suspendat; 1- grindă de lemn; 2 - şapă de ciment; 3 - izolaţie acustică;
4 - podină; 5 - zonă de aerare; 6 - izolaţie acustică; 7 - dale de beton;
8 - tăvănuială din scânduri; 9 - panouri din ipsos

IV.3 PLANŞEE CU BOLŢI DIN ZIDĂRIE

Planşeele cu bolţi se întâlnesc la unele construcţii vechi, în special peste subsoluri. Planşeele de acest tip sunt alcătuite dintr-o boltă cu simplă sau dublă curbură executată din zidărie de cărămidă, piatră naturală, blocuri de beton, zidărie mixtă sau beton monolit şi din materiale de umplutură.

Bolţile din zidărie se pot executa cu cărămizi normale, prin îngroşarea rostului de mortar spre extrados, sau din cărămizi speciale sub formă de pană. Grosimea bolţii poate fi constantă sau variabilă, mai mică în zona centrală şi mai mare spre naşteri unde solicitările sunt mai mari.

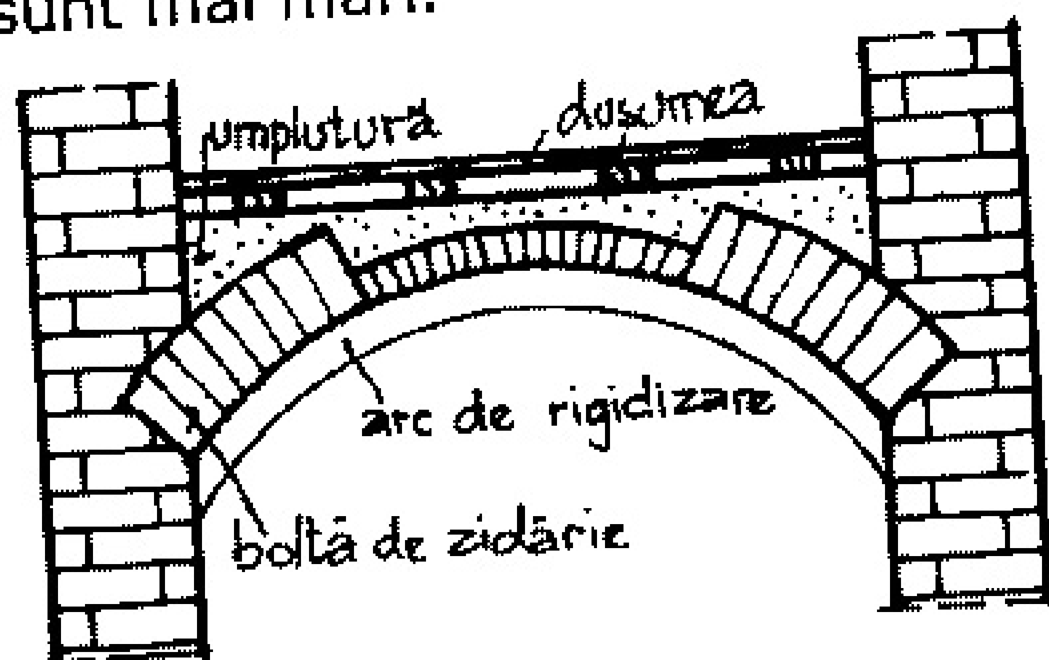


Fig.IV.9 Boltă din zidărie cu arc de rigidizare

Bolţile se pot realiza şi din beton armat monolit cu grosime constantă sau variabilă de 7...12 cm.

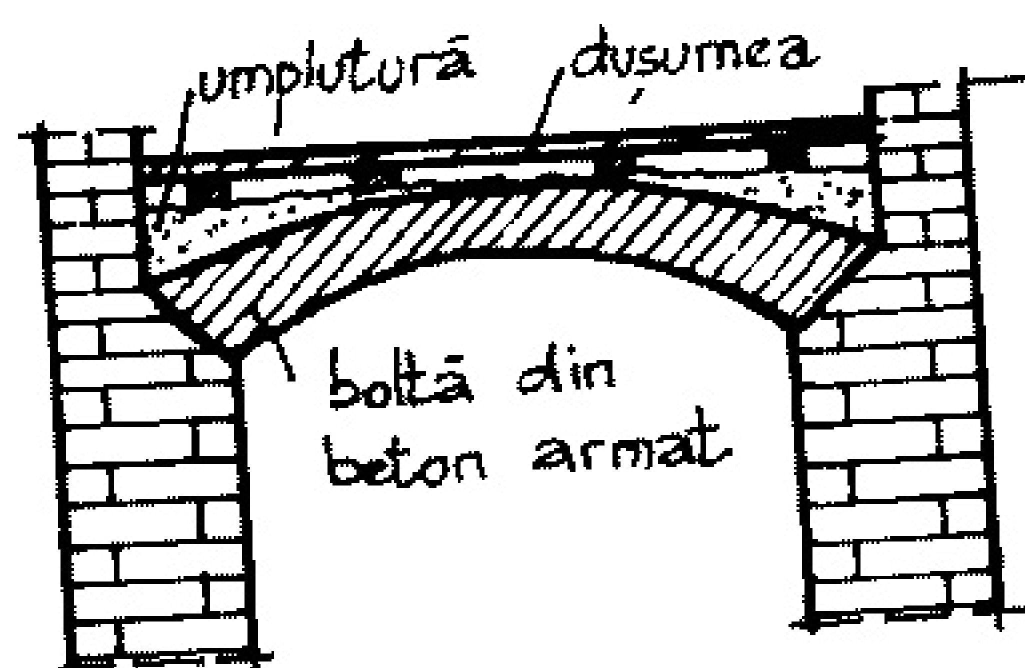


Fig.IV.10 Boltă din beton armat monolit cu grosime variabilă

Umplutura planşeelor constă din material granular uscat (zgură, deşeuri ceramice, nisip etc.) peste care se prevede pardoseală, dispusă pe grinzişoare din lemn.

IV.4 PLANŞEE METALICE

Acest tip de planşee se foloseşte în cazul deschiderilor şi a încărcărilor mari la construcţii industriale şi clădiri civile înalte. Planşeele metalice sunt alcătuite dintr-o structură de rezistenţă pe grinzi şi din elemente şi materiale de umplutură.

Grinzile metalice se realizează din profile laminate de oţel U, I, şine de cale ferată, elemente compuse cu inimă plină alcătuite din platbande, tole şi corniere, sau din profile cu pereţi subţiri formate la rece. Grinzile se dispun după o direcţie sau după două direcţii (grinzi principale paralele cu latura mică a încăperii, la 3...6 m distanţă între ele şi grinzi secundare, după cealaltă direcţie, la 1...3 m) funcţie de mărimea încăperilor, de încărcări şi de natura şi tipul umpluturilor.

Rezemarea grinzilor pe pereţii din zidărie se poate face direct, pe un strat de mortar de ciment, sau prin intermediul unor plăci metalice de repartiţie.

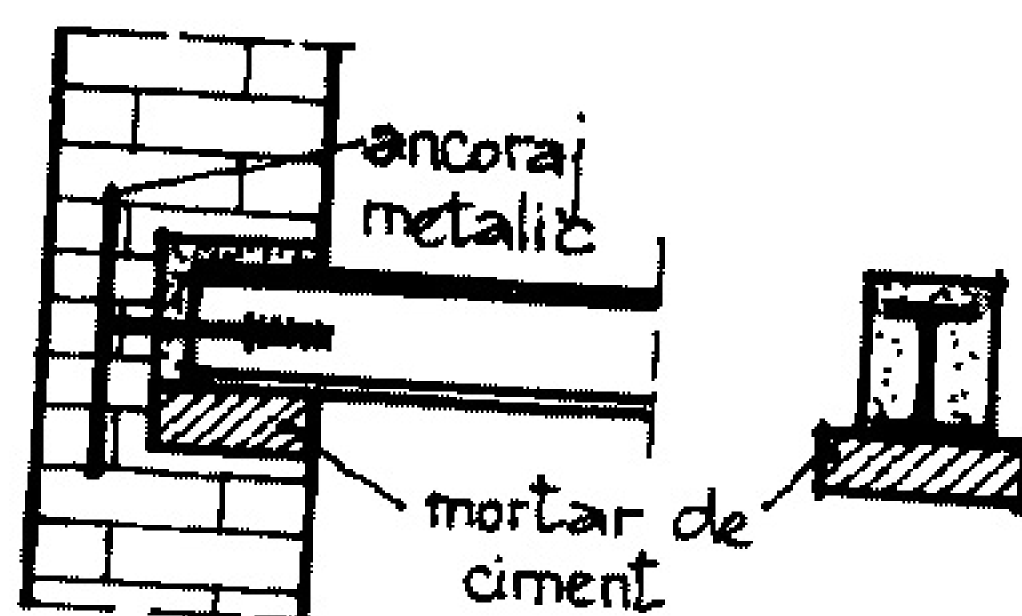


Fig.IV.11 Rezemarea şi ancorarea grinzilor metalice în pereţi

Umplutura dintre grinzile metalice ale planşeelor se poate realiza din: rigle de lemn, bolţişoare de zidărie, plăci din ipsos sau betoane uşoare, plăci drepte sau curbe din beton armat, blocuri ceramice, elemente metalice etc. Riglele din lemn se dispun la 80...90 cm, perpendicular pe grinzile metalice (aşezate la 1,5...2 m), rezemate pe tălpile inferioare. Pentru asigurarea cerinţelor de izolare termică şi fonică se prevede o umplutură din material granular uşor.

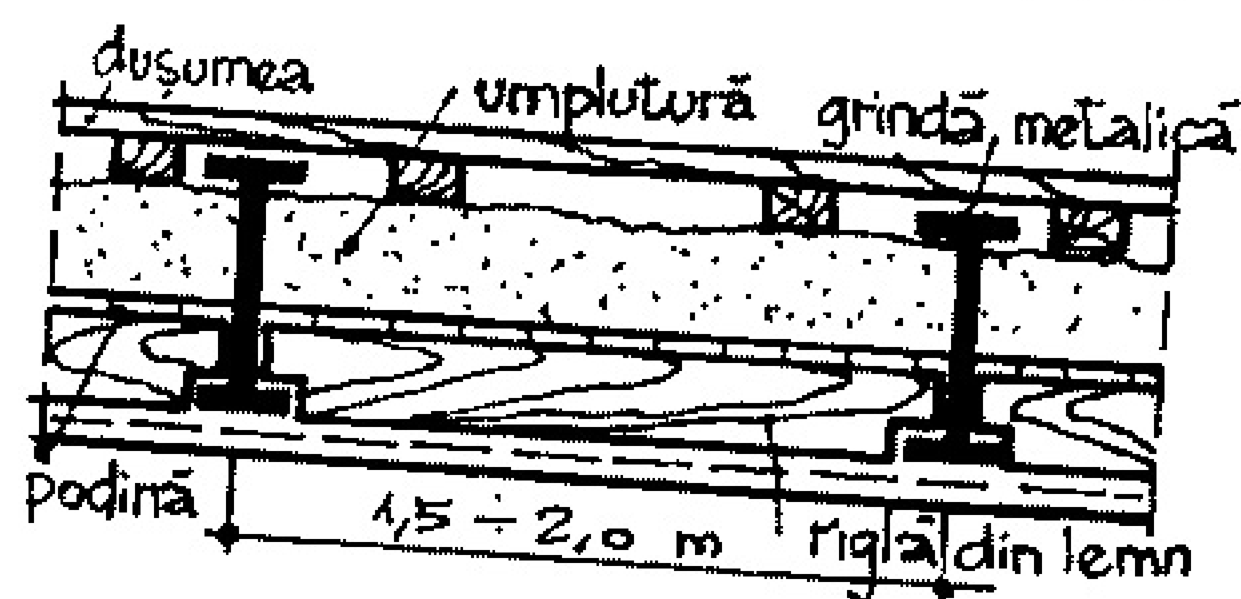


Fig.IV.12 Planşee metalice cu rigle din lemn

Blocurile cu goluri din ceramică, ipsos sau beton uşor se aşează pe tălpile inferioare ale grinzilor metalice, care în acest caz sunt mai apropiate (1...1,20 m).

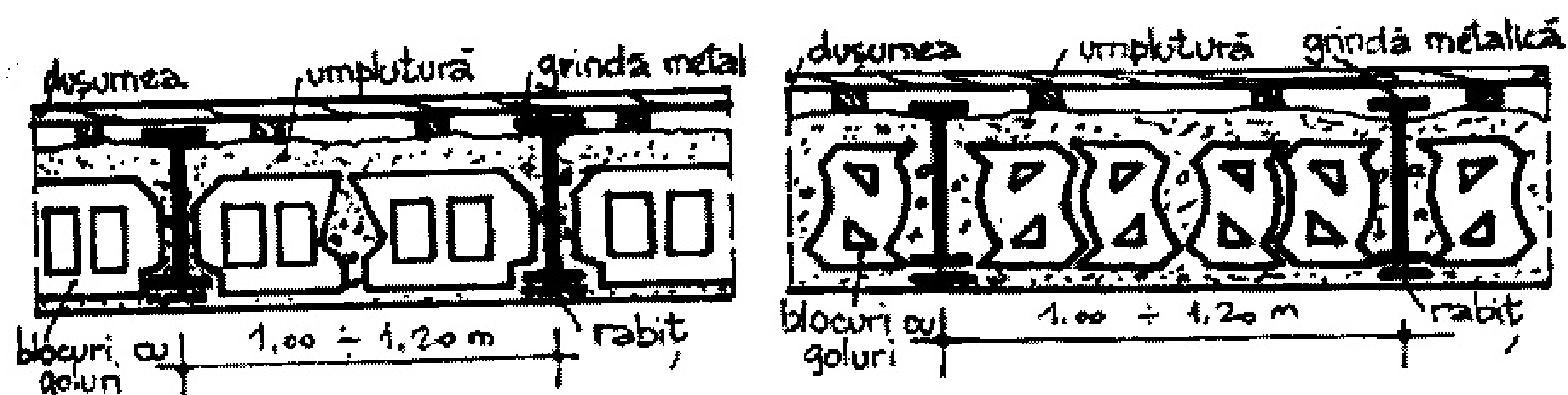


Fig.IV.13 Planşee metalice cu blocuri cu goluri

Plăcile prefabricate din ceramică, ipsos, beton uşor, beton şi beton armat, pline sau cu goluri, se dispun pe tălpile grinzilor metalice între care distanţa este de 1...2 m.

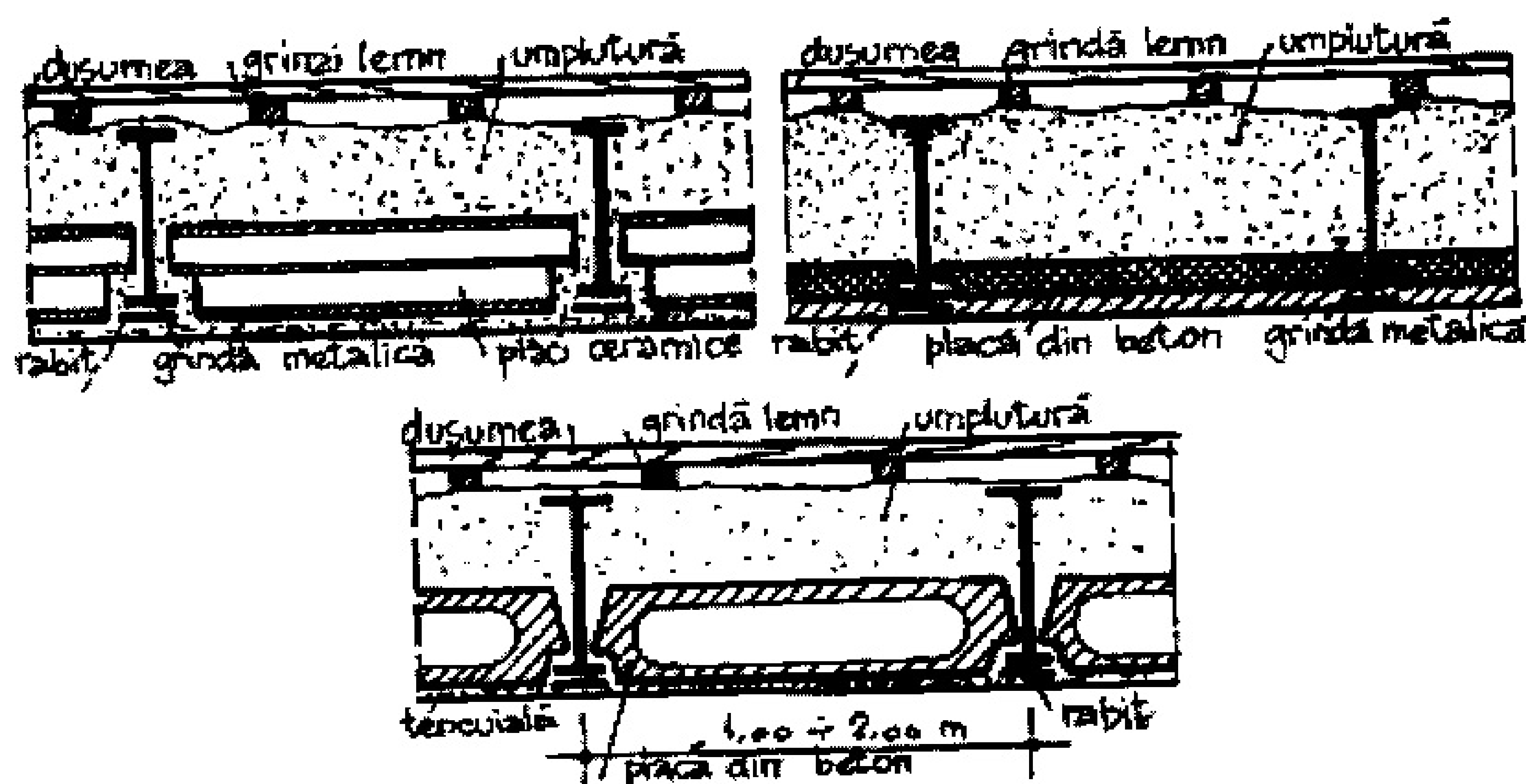


Fig. IV.14 Planşee metalice cu plăci prefabricate

Plăcile (dalele) din beton şi beton armat se execută la talpa inferioară sau superioară a grinzilor metalice pe care le înglobează total sau parţial, constituind suportul pardoselii, care se aplică direct sau prin intermediul unei umpluturi.

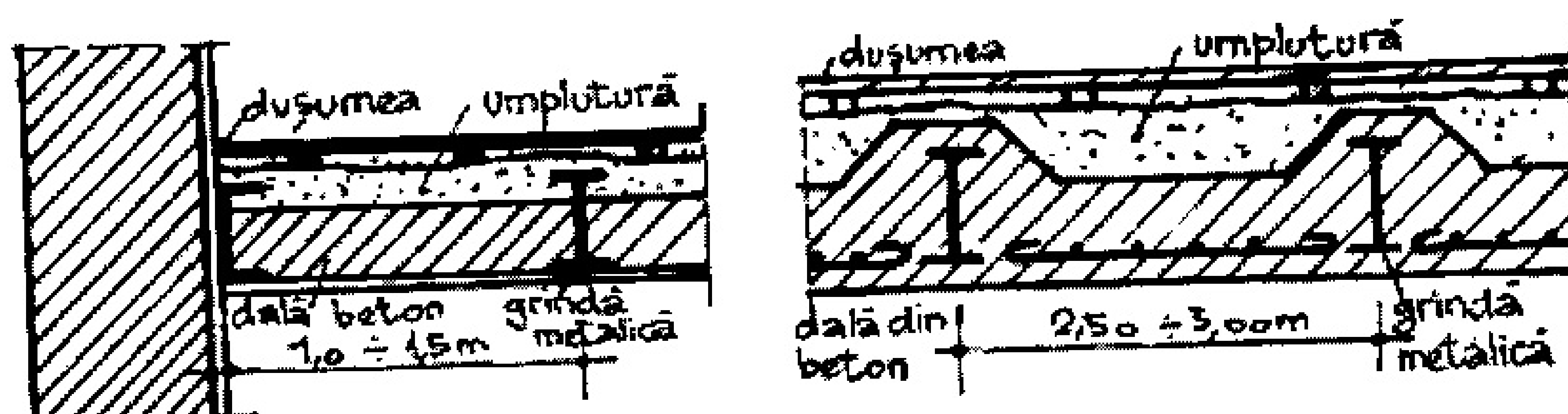


Fig. IV.15 Planşee metalice cu dale din beton

Bolţişoarele din zidărie de cărămidă sau blocuri de beton reazemă pe tălpile inferioare ale grinzilor, care se dispun la 1,5...2 m, iar bolţile din beton monolit înglobează parţial sau total grinzile metalice.

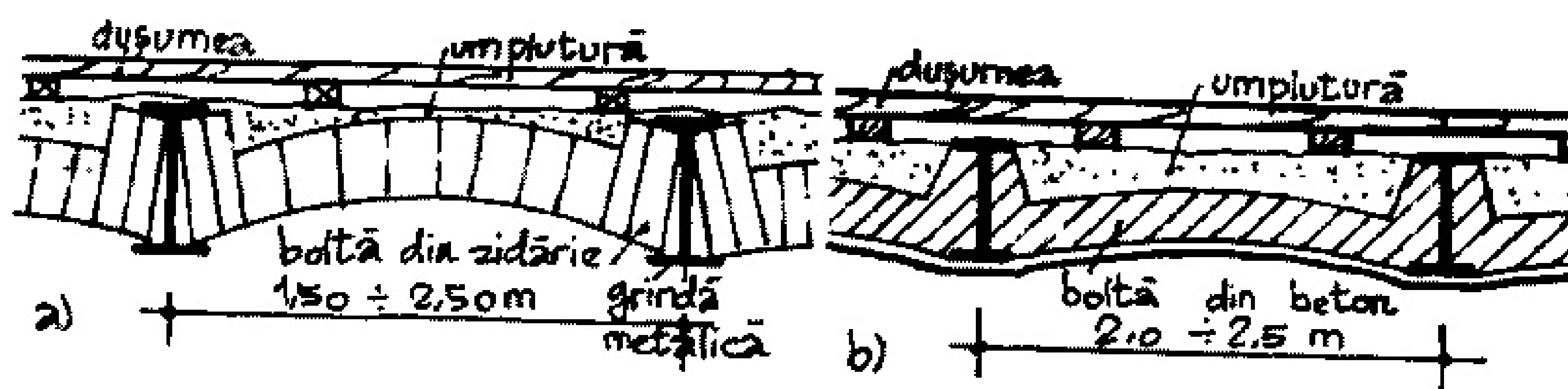


Fig.IV.16 Planşee metalice cu: a - bolţi din zidărie; b - bolţi din beton monolit

Elementele metalice de umplutură se execută din tablă plană sau striată, care pot îndeplini în unele cazuri şi rolul de pardoseală, sau din tablă cutată sau ondulată peste care se toarnă un strat de beton, ca suport al pardoselii.

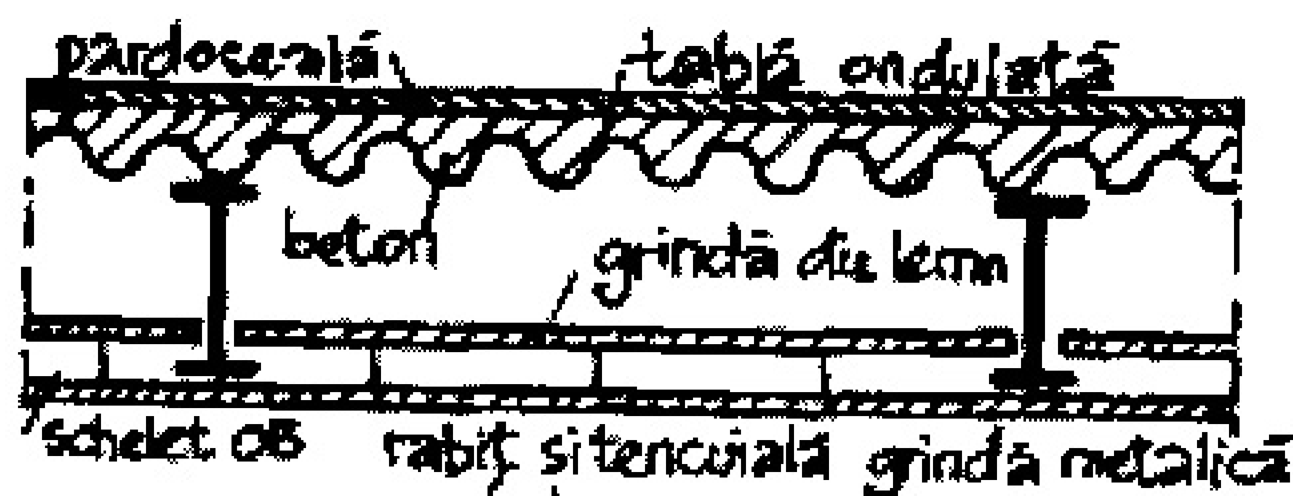


Fig. IV.17 Planşee metalice cu elemente de umplutură metalice

IV.5 PLANŞEE DIN BETON ARMAT

Planşeele din beton armat se pot realiza prin turnarea betonului direct în construcţie (monolit) sau din elemente prefabricate.

IV.5.1 Planşee din beton armat monolit

Planşee cu plăci simple se folosesc la clădiri cu puţine niveluri (până la P+4) având structura de rezistenţă cu pereţi portanţi din zidărie, sau la clădiri înalte cu structura de rezistenţă pe diafragme de beton armat când distanţa dintre reazeme este de max. 4...5 m. Plăcile au grosimea de 6...10 cm şi reazemă pe pereţii portanţi.

Plăcile se execută din beton armat de marcă B150 (Bc10) sau B200 (Bc15) şi se armează cu bare din oţel OB 37, PC 52 sau plase STNB sau STPB. Armăturile de rezistenţă se prevăd în zonele întinse ale planşeului (după diagrama de momente încovoietoare).

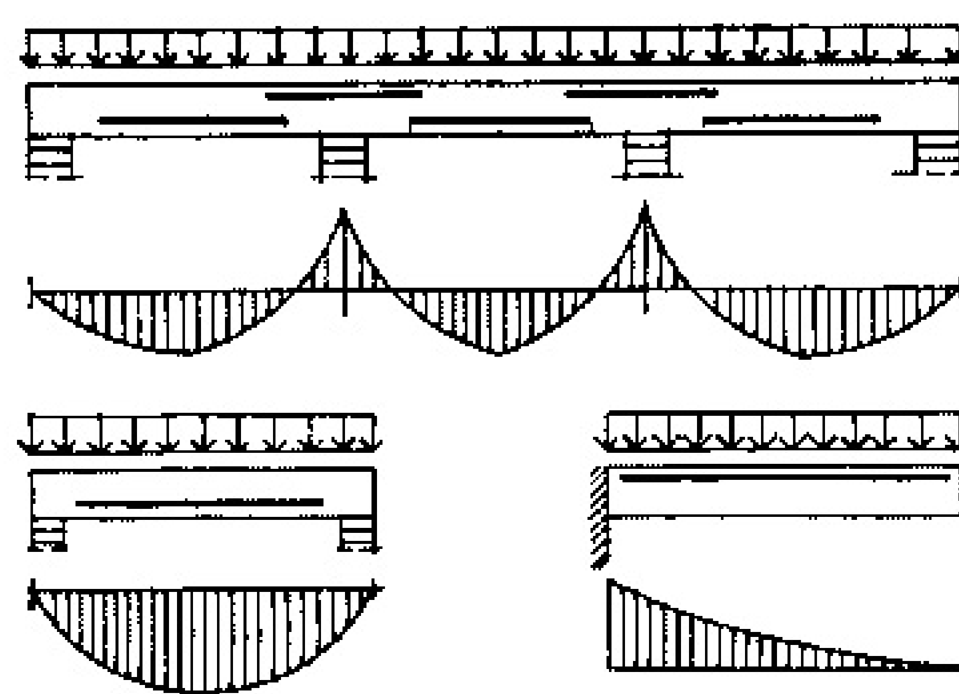


Fig.IV.18 Armarea planşeelor din beton după diagramele de momente încovoietoare

Planşee cu plăci şi grinzi după o singură direcţie. Dacă suprafaţa plăcilor depăşeşte 25 m sau deschiderile sunt mai mari de 5...6 m, este necesară introducerea unor grinzi de beton armat pentru micşorarea dimensiunilor plăcii. Grinzile se dispun la distanţe de 3...5 m şi se execută din beton armat de aceeaşi marcă ca şi plăcile planşeului respectiv.

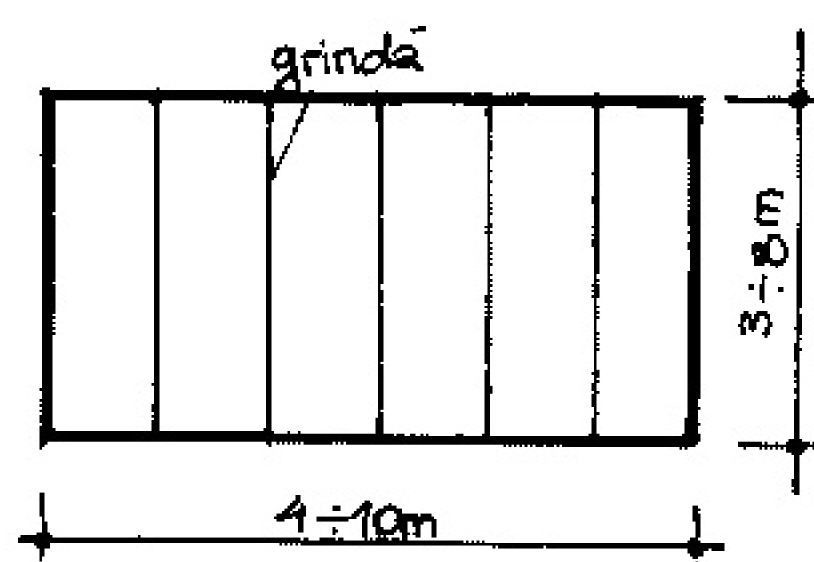


Fig. IV.19 Planşeu cu grinzi după o singură direcţie

Planşee cu nervuri dese sunt alcătuite din plăci de beton armat cu grosimea minimă de 3 cm (la planşee cu corpuri de umplutură) respectiv 5 cm (planşee fără corpuri) şi grinzi de beton armat (nervuri) cu lăţimea de min. 6 cm dispuse după o singură direcţie, la distanţe de max. 70...80 cm. Spaţiul dintre grinzi poate fi umplut cu blocuri prefabricate ceramice sau din beton uşor pentru a se obţine un tavan plan.

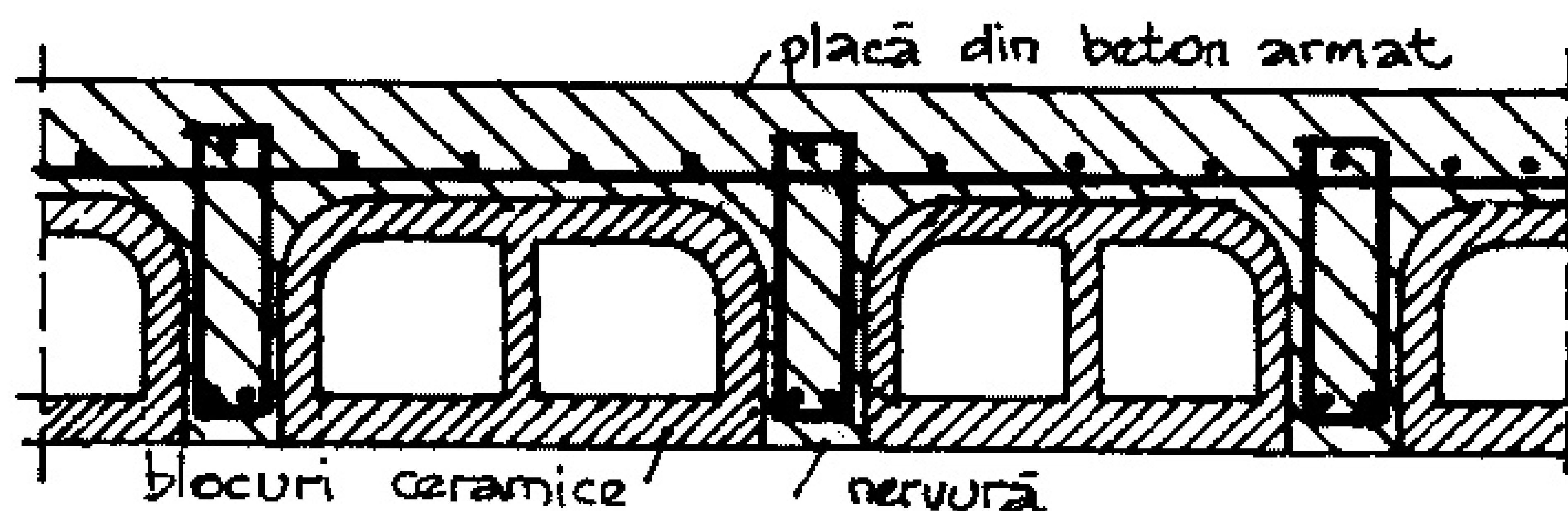


Fig.IV.20 Planşeu cu nervuri dese

Planşee cu plăci, grinzi principale şi grinzi secundare sunt alcătuite din plăci cu grosimea minimă de 6...7 cm, rezemate pe grinzi secundare de beton armat (nervuri) dispuse la distanţe de 1,5...2,5 m paralel cu latura lungă a încăperii, rezemate la rândul lor pe grinzi principale mai înalte, prevăzute după cealaltă direcţie, la distanţe de 3,5...6 m.

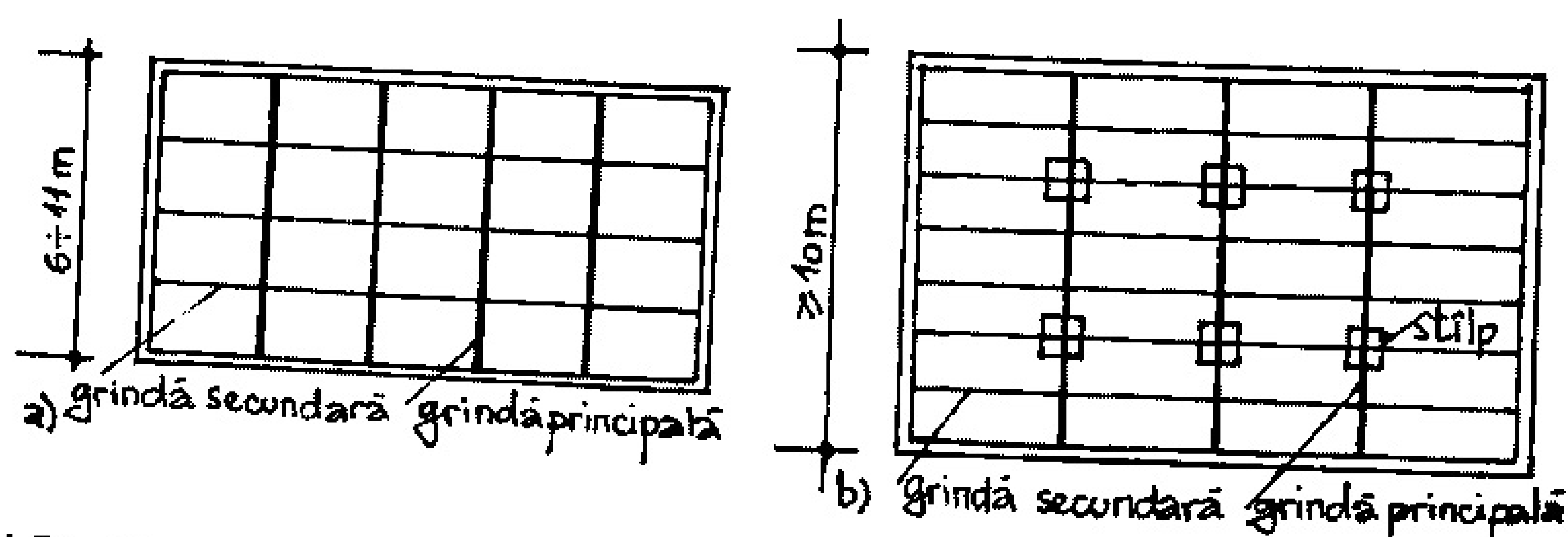


Fig. IV.21 Planşeu cu: a - grinzi principale şi grinzi secundare; b - grinzi şi reazeme intermediare

Planşee cu reţele de grinzi se recomandă pentru deschideri de 8...12 m sau mai mari. Sunt alcătuite din plăci de beton armat şi grinzi de egală înălţime dispuse după două direcţii, paralel cu laturile (**casete**) sau oblic (**reţele**). Distanţa dintre grinzi se recomandă 1,80...3,0 m; pe contur planşeele casetate sunt prevăzute cu grinzi de centura.

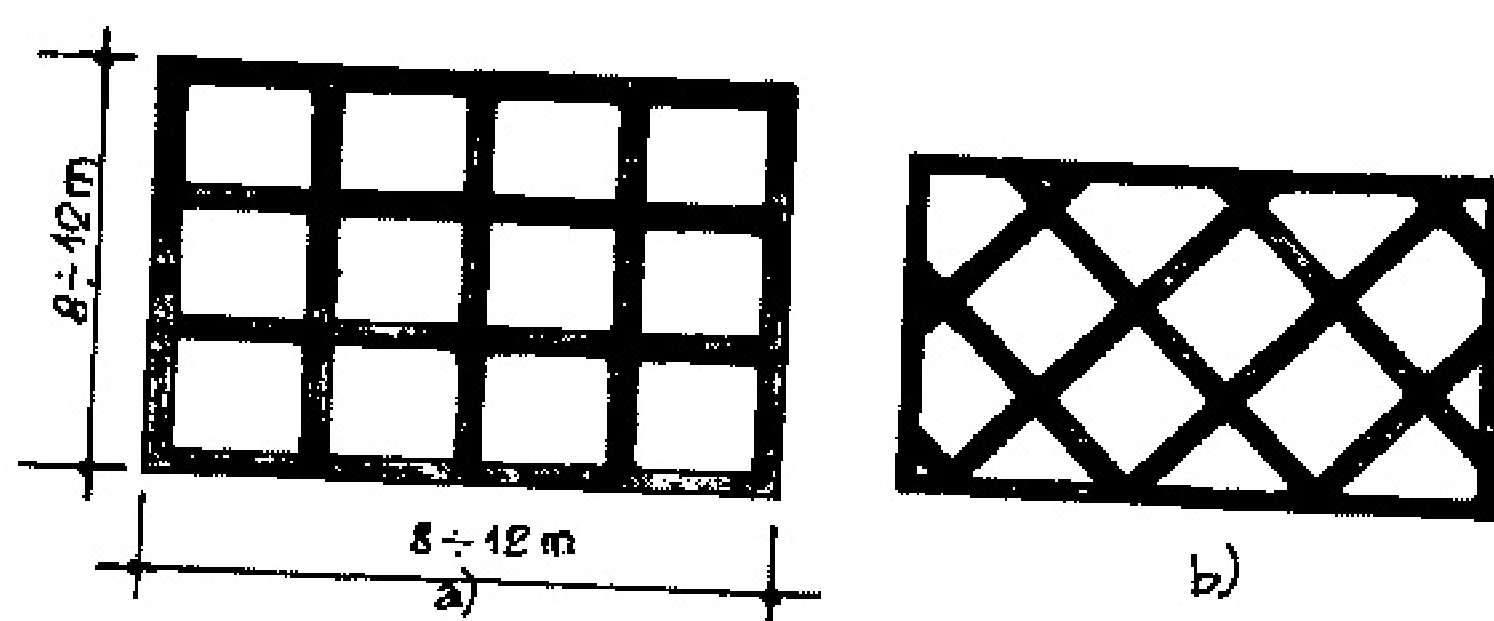


Fig. IV.22 Planşee cu: a – casete; b - reţele de grinzi

Planşee ciuperci se folosesc în special la unele clădiri industriale, la depozite sau rezervoare subterane, ca planşee peste subsol, în cazul unor deschideri şi încărcări mari.

Planşeele ciuperci sunt alcătuite din plăci plane de beton armat cu grosimea de 9...14 cm, rezemate pe stâlpi din beton armat sau prin intermediul unor capiteluri. Pe contur rezemarea se poate face pe grinzi marginale.

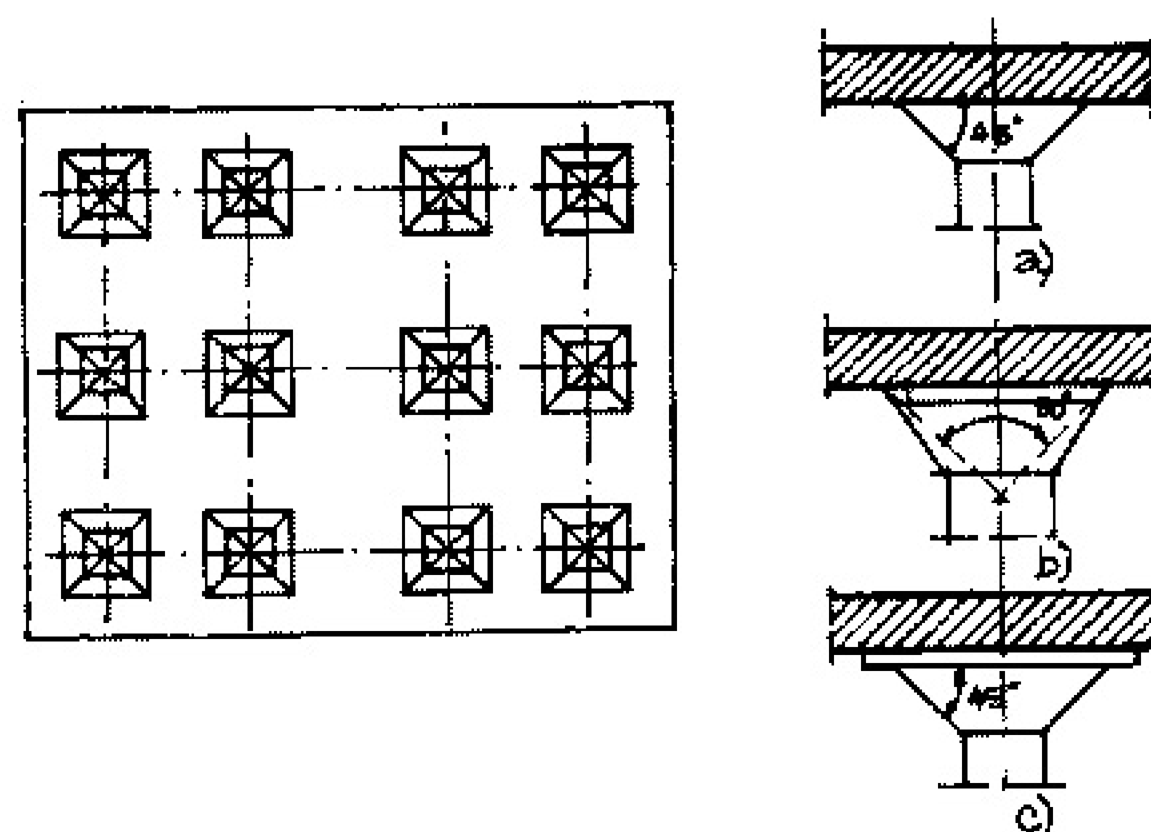


Fig.IV.23 Planşeu ciupercă; a, b, c - tipuri de capiteluri

Planşee dală se folosesc la clădiri de locuit, administrative şi construcţii industriale. Planşeele dală sunt alcătuite din plăci plane de beton armat de grosime mare (14...22 cm) care reazemă direct pe stâlpi, dimensiunile în plan ale plăcilor, între stâlpi se recomandă de 3,50...5,00 m.

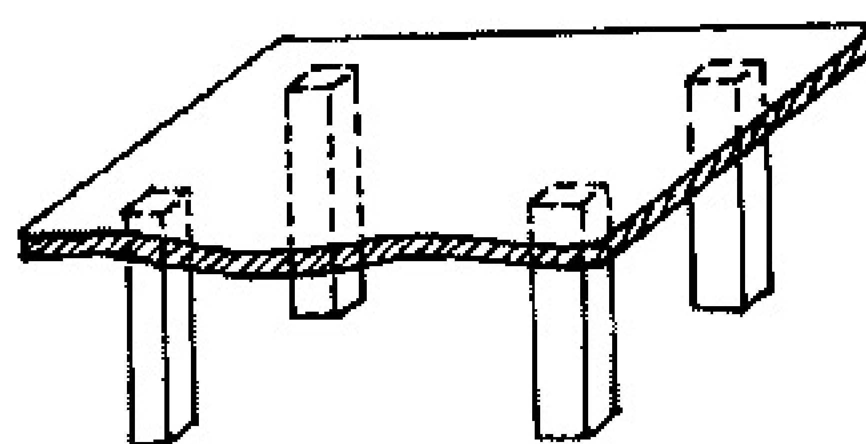


Fig.IV.24 Planşeu dală

IV.5.2 Planşee din elemente prefabricate din beton armat

IV.5.2.1 Planşee cu grinzi dispuse alăturat

La deschideri mai mari de 3...4 m se pot folosi grinzi cu secţiunea astfel aleasă încât prin simplă alăturare să rezulte planşee cu suprafeţe netede; pentru deschideri de 6...18 m se folosesc grinzi din beton armat precomprimat cu secţiuni T sau π.

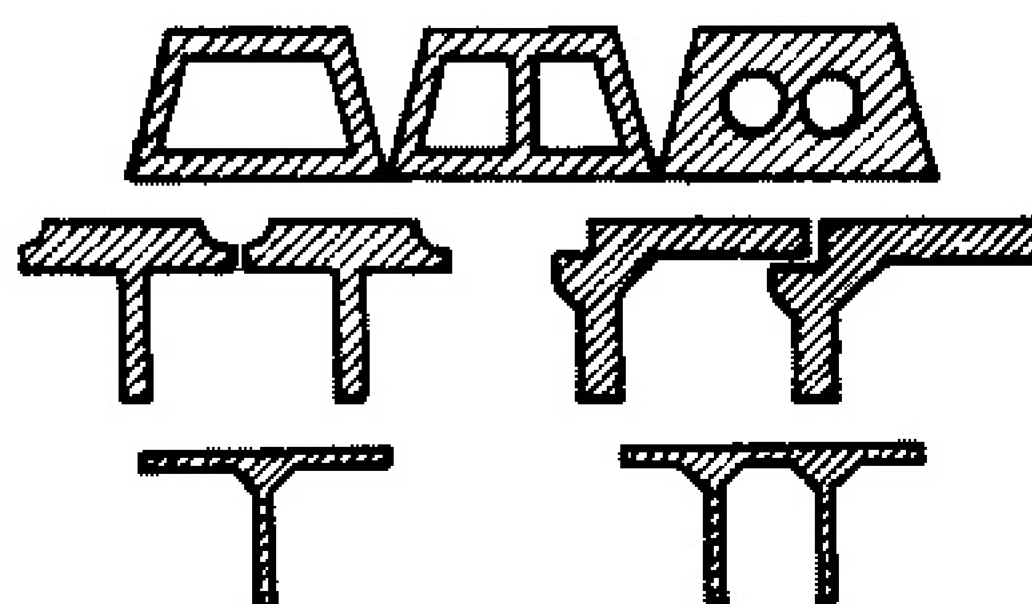


Fig. IV.25 Planşee din grinzi dispuse alăturat

IV.5.2.2 Planşee cu grinzi şi corpuri de umplutură sunt alcătuite din grinzi pe deschiderea dintre reazeme (pereţi portanţi, rigle) şi din elemente de umplutură care reazemă pe grinzile planşeului.

Grinzile sunt din beton armat sau din beton precomprimat cu secţiunea transversală de diverse forme (dreptunghi, trapez, T, L etc.), cu distanţa între ele de 40...100 cm, iar deschiderile planşeului de acest tip sunt de 3...6 m pentru grinzi din beton armat şi de 7...9 m pentru grinzi din beton precomprimat. Pentru asigurarea unei rigidităţi ridicate a planşeului cu grinzi şi umplutură şi pentru o bună conlucrare a grinzilor, se toarnă peste întreg ansamblul o placă de beton de 3...4 cm grosime (suprabetonare) armată, în care se înglobează şi mustăţile de ancorare ale grinzilor.

Elementele de umplutură utilizate sunt:

- **corpuri de umplutură cu goluri** din ceramică, beton uşor sau ipsos, de aceeaşi înălţime cu a grinzilor;

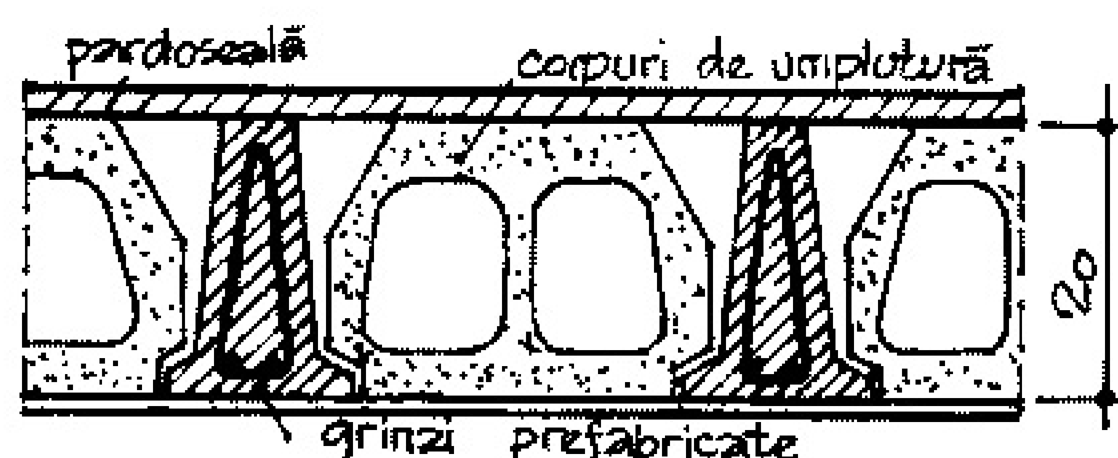


Fig.IV.26 Corpuri ceramice de umplutura cu goluri

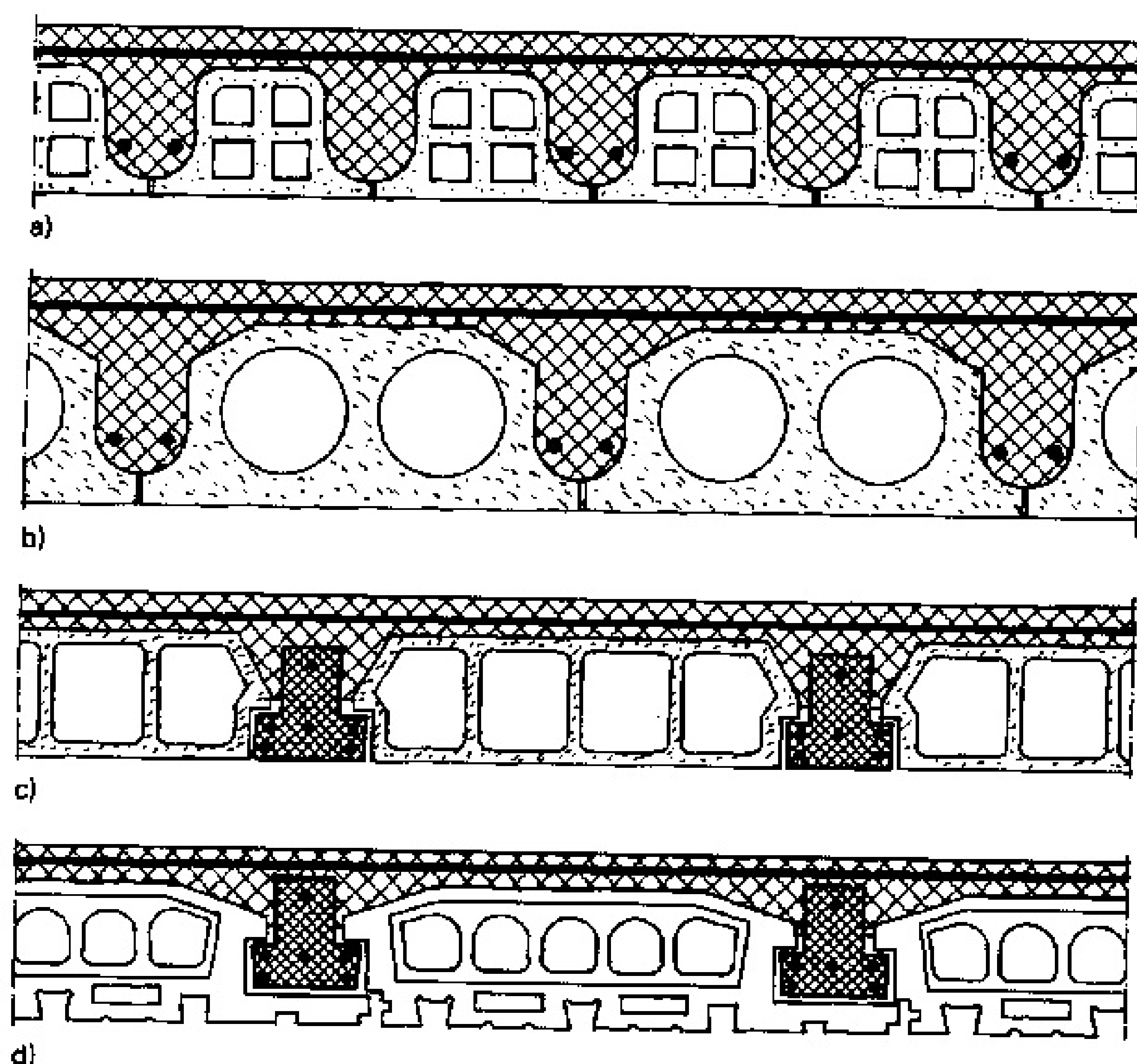


Fig. IV.27 Planşee din elemente cu goluri
a - din blocuri ceramice; b - blocuri din rumbeton; c - blocuri din beton; d - elemente din polistiren

- **plăcuţe** din beton armat, ipsos sau argilă arsă prevăzute la partea inferioară, la partea superioară, sau la ambele părţi ale grinzilor.

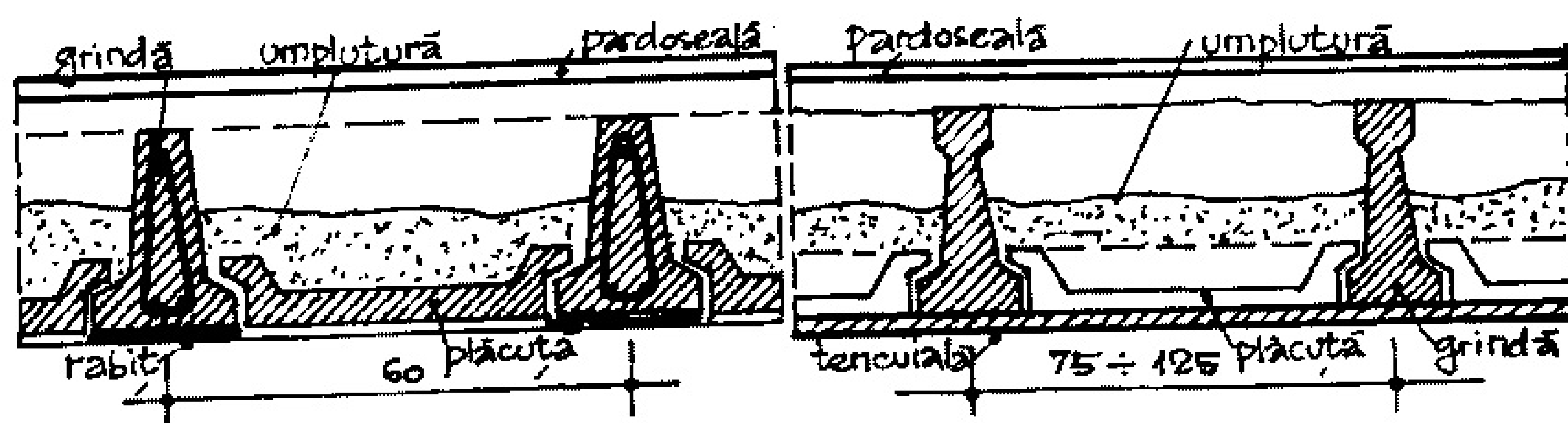


Fig. IV.28 Planşee cu plăcuţe din beton armat, ipsos sau argilă arsă

Există variante de planşee la care numai unul din cele două componente de bază (grinda sau corpul de umplutură) este prefabricat, servind drept cofraj pentru celălalt element.

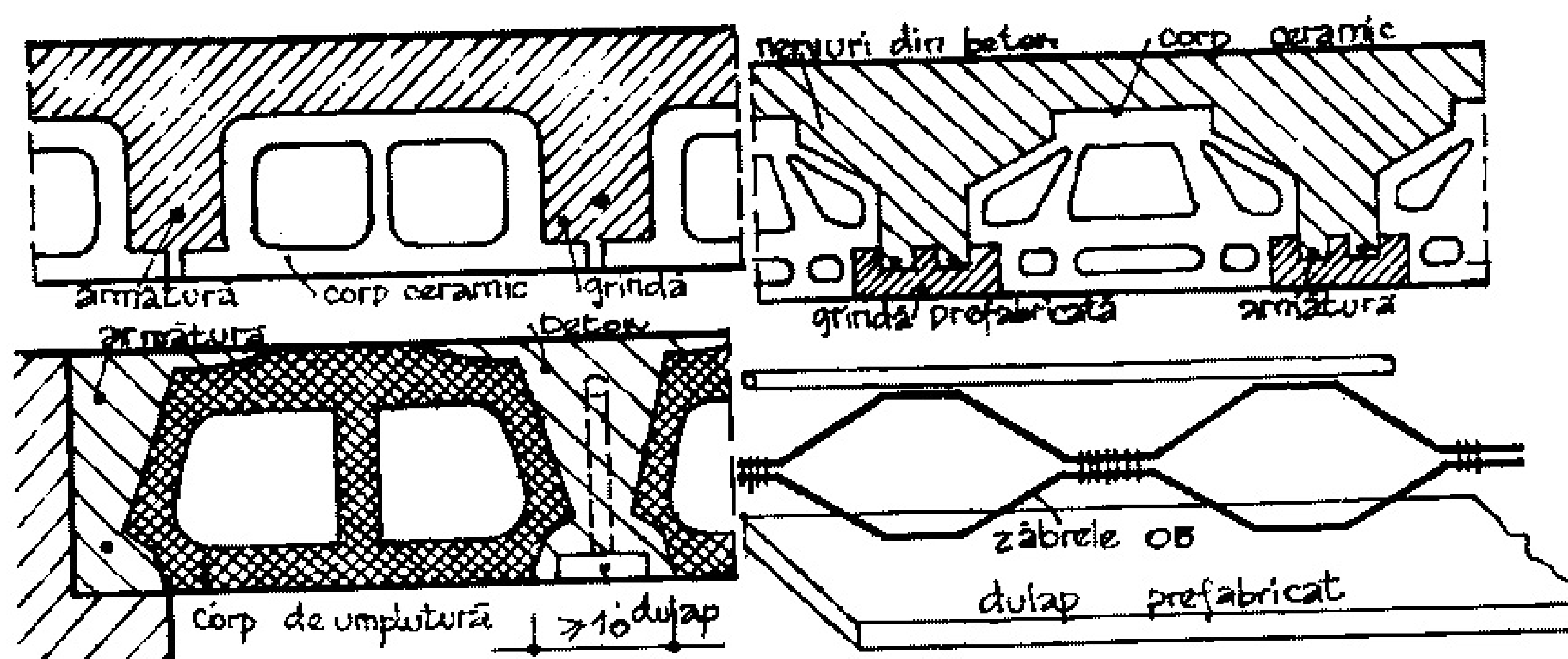


Fig.IV.29 Planşee cu corpuri de umplutură servind drept cofraj pentru grinzi

IV.5.2.3 Planşeele din fâşii prefabricate sunt alcătuite din elemente prefabricate de un singur tip, dispuse alăturat şi solidarizate atât între ele cât şi de elementele pe care reazemă. Până la deschideri de 2 m se pot folosi fâşii din beton armat cu secţiune plină, iar pentru deschideri de 2...6 m fâşii sub formă de chesoane sau elemente cu goluri.

Chesoanele sunt alcătuite dintr-o placă subţire de beton armat (3...5 cm) rigidizată cu nervuri longitudinale şi transversale. Se folosesc în special pentru realizarea acoperişurilor halelor industriale având dimensiuni tipizate, lungimi de 3...12 m şi lăţimi de 1,50...3,00 m.

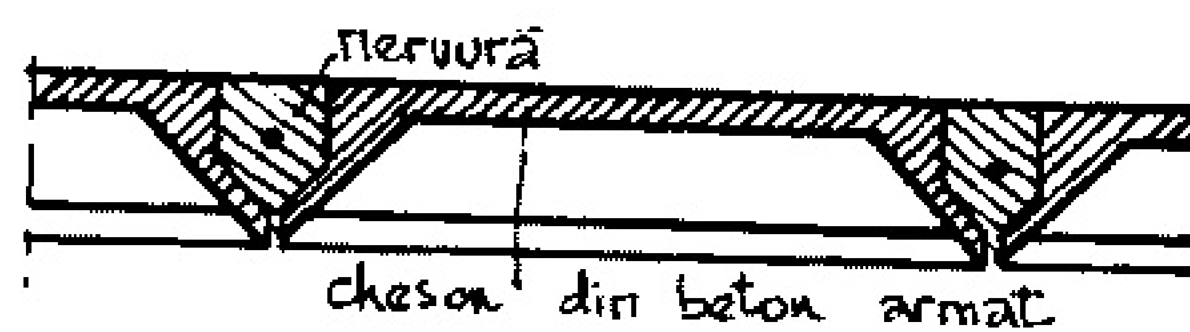


Fig. IV.30 Cheson din beton armat prefabricat

Fâşiile din beton armat cu goluri rotunde au secţiune dreptunghiulară, ambele feţe plane şi goluri de secţiune circulară pe toată lungimea. Fâşiile sunt tipizate cu deschideri de 1,80...6,00 m, lăţimi de 4...60 cm şi grosimi de 14...19 cm.

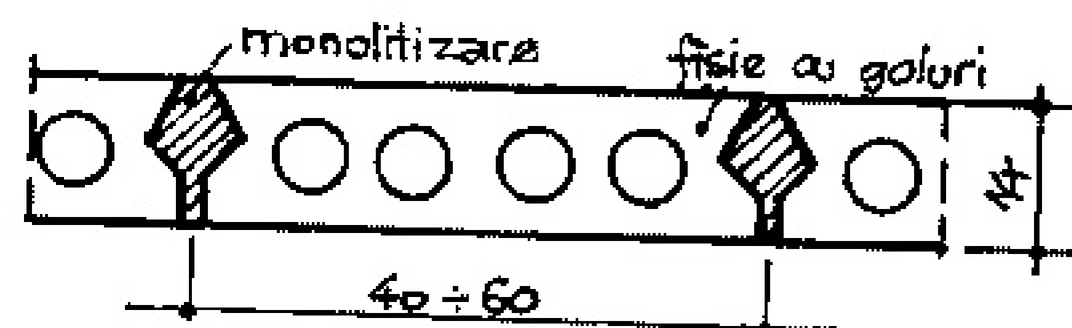


Fig.IV.31 Fâşii din beton armat cu goluri rotunde

Fâşiile din beton armat precomprimat sunt alcătuite din trei straturi, miezul fiind din beton uşor cu goluri ovale.

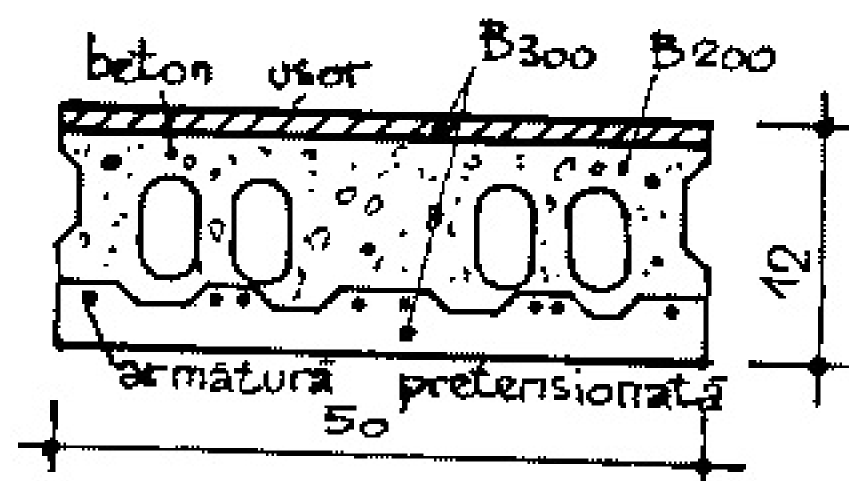


Fig.IV.32 Fâşie din beton armat precomprimat

Fâşiile din beton celular autoclavizat (b.c.a.) se folosesc atât la construcţii civile cât şi la construcţii industriale.

Plăcile din b.c.a. sunt armate cu carcase din două plase sudate şi sunt prevăzute pe laturile lungi cu centuri profilate astfel încât să asigure îmbinarea prin alăturare.

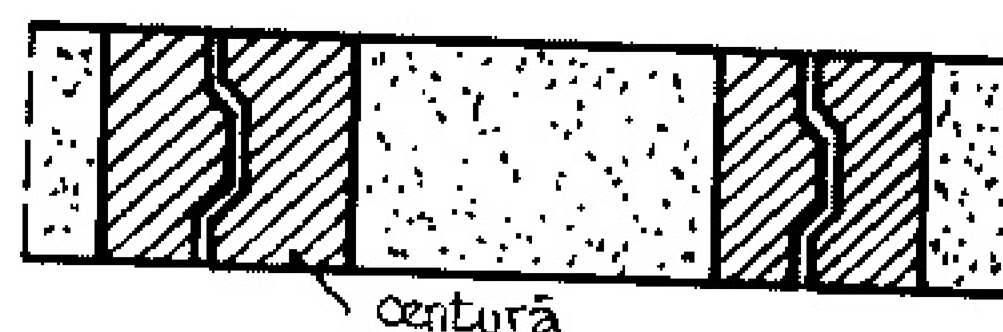


Fig.IV.33 Fâşii din beton celular autoclavizat

IV.5.2.4 Planşee din elemente plane mari

Panourile mari pentru planşee au suprafeţe de 10...20 m² şi pot fi pline, cu goluri, cu umpluturi ceramice sau cu nervuri. Curent se folosesc panouri tip dală

plină pentru o încăpere întreagă sau de mărimea unei jumătăţi de încăpere (semipanouri), prevăzute pe contur cu dinţi (alveole) şi mustăţi sau bucle de armătură pentru realizarea continuităţii şi a legăturii pe reazeme.

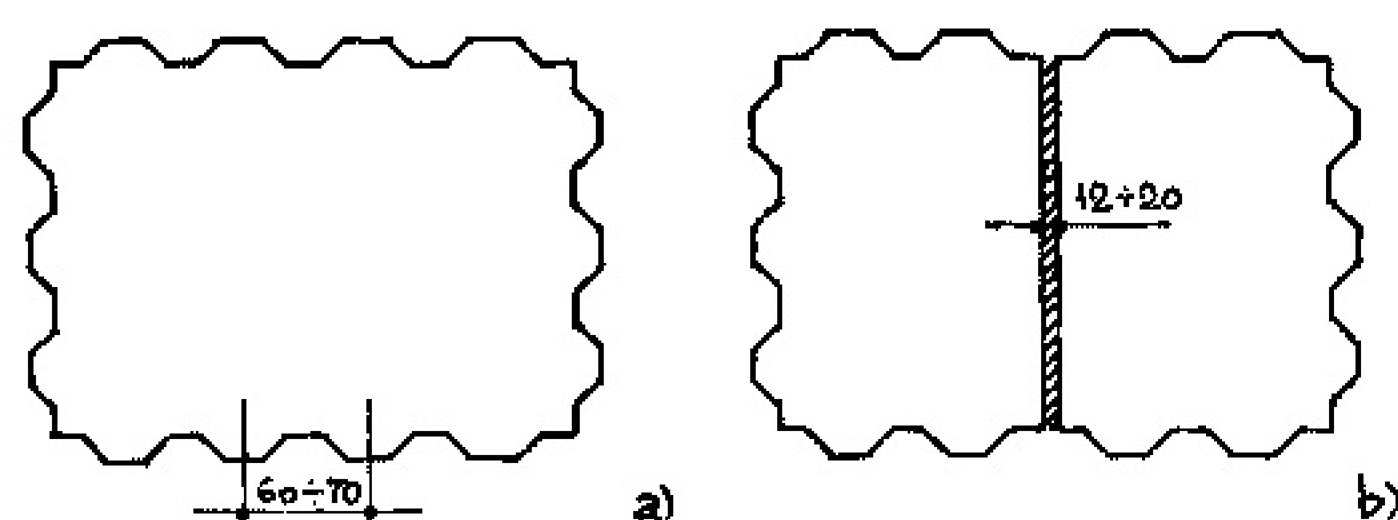


Fig. IV.34 Planşee din elemente plane mari; a - panou; b - semipanouri

O soluţie posibilă de planşeu prefabricat o reprezintă **planşeul tip predală** (planşeu mixt) alcătuit dintr-un strat inferior cu rol de cofraj şi de preluare a eforturilor de întindere din câmp, care constă dintr-o placă de beton armat prefabricat cu grosime de 3...7 cm (predală propriu-zisă) şi un strat superior format din beton armat monolit de 8...20 cm (suprabetonare) pentru preluarea eforturilor de compresiune din câmp şi de întindere de pe reazeme.

CAP. V SCĂRI

Scările sunt elemente de construcţie care asigură legătura pe verticală între diferite niveluri ale unei construcţii. Pe lângă funcţia de circulaţie curentă scările trebuie să asigure o evacuare rapidă a persoanelor aflate în clădire în cazul unui incendiu.

Scările sînt alcătuite în principiu dintr-un ansamblu de planuri înclinate (**rampe** sau **aripi**) prevăzute cu **trepte**, legate între ele prin elemente orizontale (**podeste, paliere** sau **odihne**).

V.1 CLASIFICAREA SCĂRILOR

După destinaţie scările pot fi:
- monumentale;
- principale;
- secundare;
- de incendiu.

După poziţia faţă de clădire scările pot fi:
- interioare;
- exterioare.

După materialul din care se execută scările pot fi:
- din lemn;
- din zidărie;
- din piatră;
- din beton armat monolit sau prefabricat;
- din metal.

După comportarea la foc scările pot fi:
- rezistente (piatră, beton);
- semirezistente (metalice);
- combustibile (lemn cu secţiuni mari);
- inflamabile (lemn cu secţiuni mici).

După înălţimea treptelor scările pot fi:
- cu **trepte joase** ($h < 16,5$ cm) folosite la construcţii pentru copii, cămine pentru bătrâni, spitale, scări monumentale şi la scări în parcuri;
- **normale,** cu trepte de înălţime medie ($16,5 < h < 17,5$), cele mai comode de urcat; se folosesc la scările principale în clădirile cu cel mult patru etaje şi la scările secundare în clădirile cu un număr mai mare de niveluri;
- cu **trepte înalte**, având $h > 17,5$ cm, se folosesc la accesul în pod sau în subsoluri şi la scările secundare ale clădirilor cu mai puţin de patru etaje.

După forma în plan scările pot fi:

- cu una sau mai multe rampe drepte, continue sau cu podeste;
- cu rampe curbe sau în spirală;
- cu trepte balansate, la care schimbarea direcţiei rampelor se face prin intermediul treptelor.

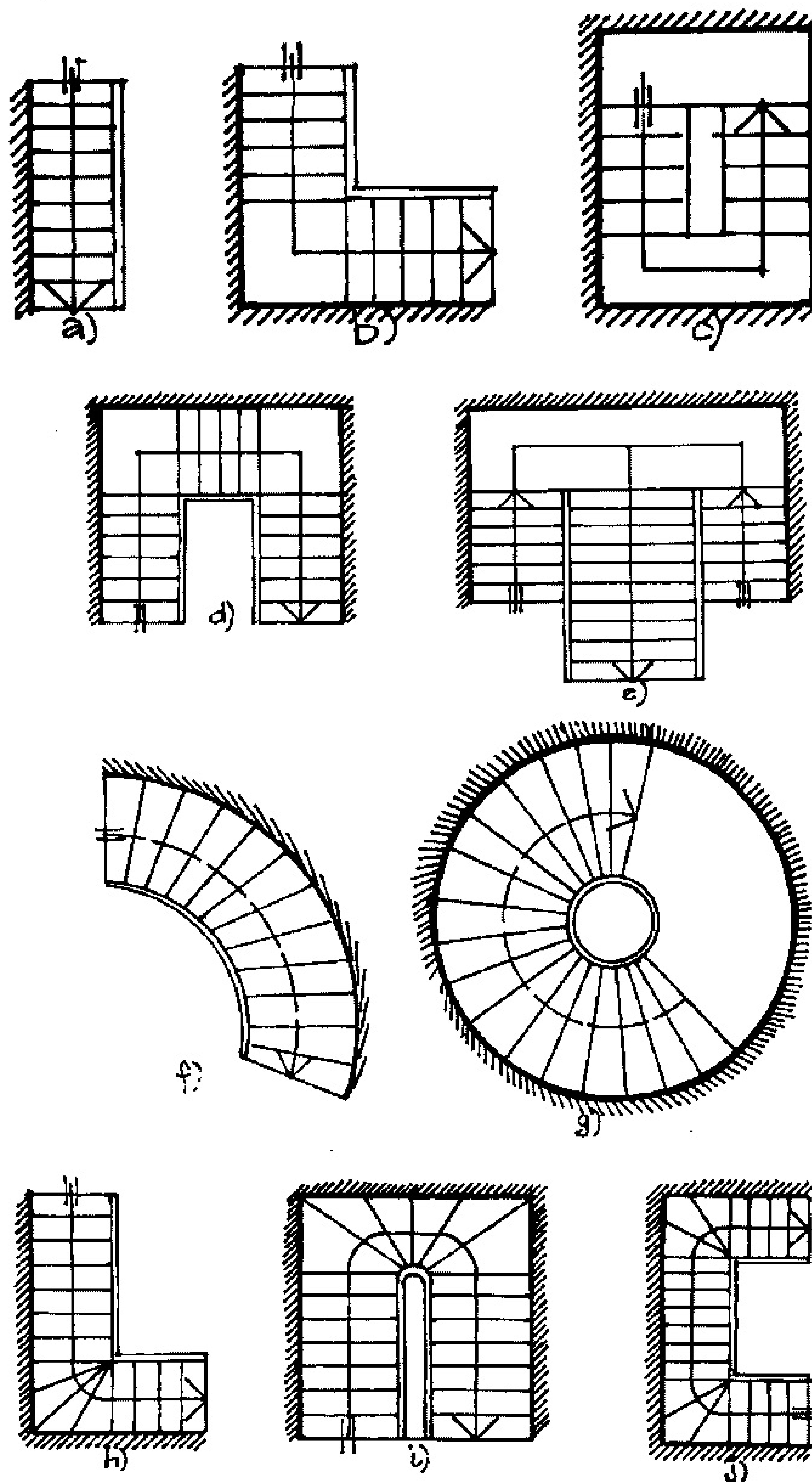


Fig.V.1 Forma în plan a scărilor:
a, b, c, d, e - cu rampe drepte continue sau cu podeste; f - curbă; g - în spirală; i, j - cu trepte balansate

V.2 ELEMENTELE SCĂRILOR

Spaţiul din clădire în care se amplasează scara se numeşte **casa scării** şi are rolul de a susţine scara şi de a o izola de restul clădirii în caz de incendiu.

Scările sunt alcătuite din următoarele elemente:

- **treapta** constituie elementul de bază al scării, fiind alcătuită dintr-o suprafaţă orizontală - **treapta propriu-zisă** şi o porţiune verticală - **contratreapta**;

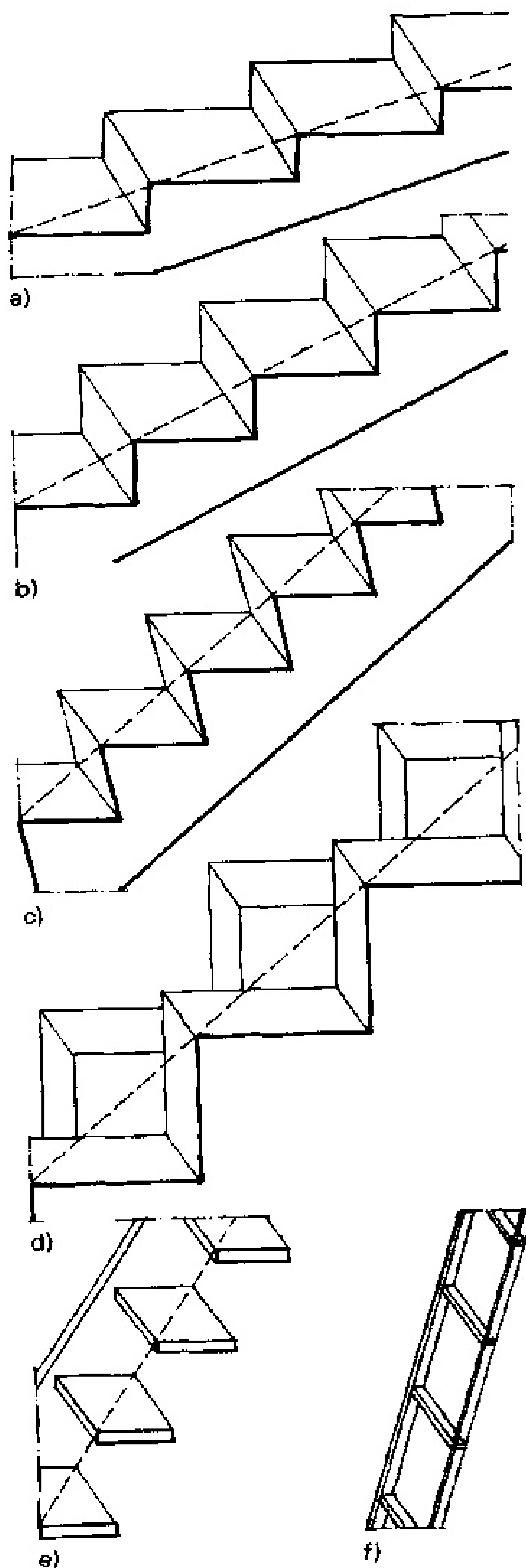


Fig. V. 2 Tipuri de trepte
a - scară exterioară; b - scară interioară; c - scară interioară cu pantă mare;
d - scară cu trepte decalate; e - scară de morar; f - scară mobilă

- **rampa** sau **aripa** este elementul înclinat rezultat dintr-o succesiune neîntreruptă de cel puţin 3 trepte şi cel mult 16 trepte, ca elemente de rezistenţă poate avea **grinzi de vang** sau o **placă înclinată**;
- **podestele** numite **paliere** sau **odihne** asigură legătura dintre rampe sau schimbarea sensului de circulaţie şi pot fi: **de plecare**, **de sosire** sau **intermediare**;
- **balustrada** este elementul vertical de protecţie prevăzut la partea liberă a rampei şi este echipată cu **mână curentă** la partea superioară;
- **vangul** este limita interioară a rampei.

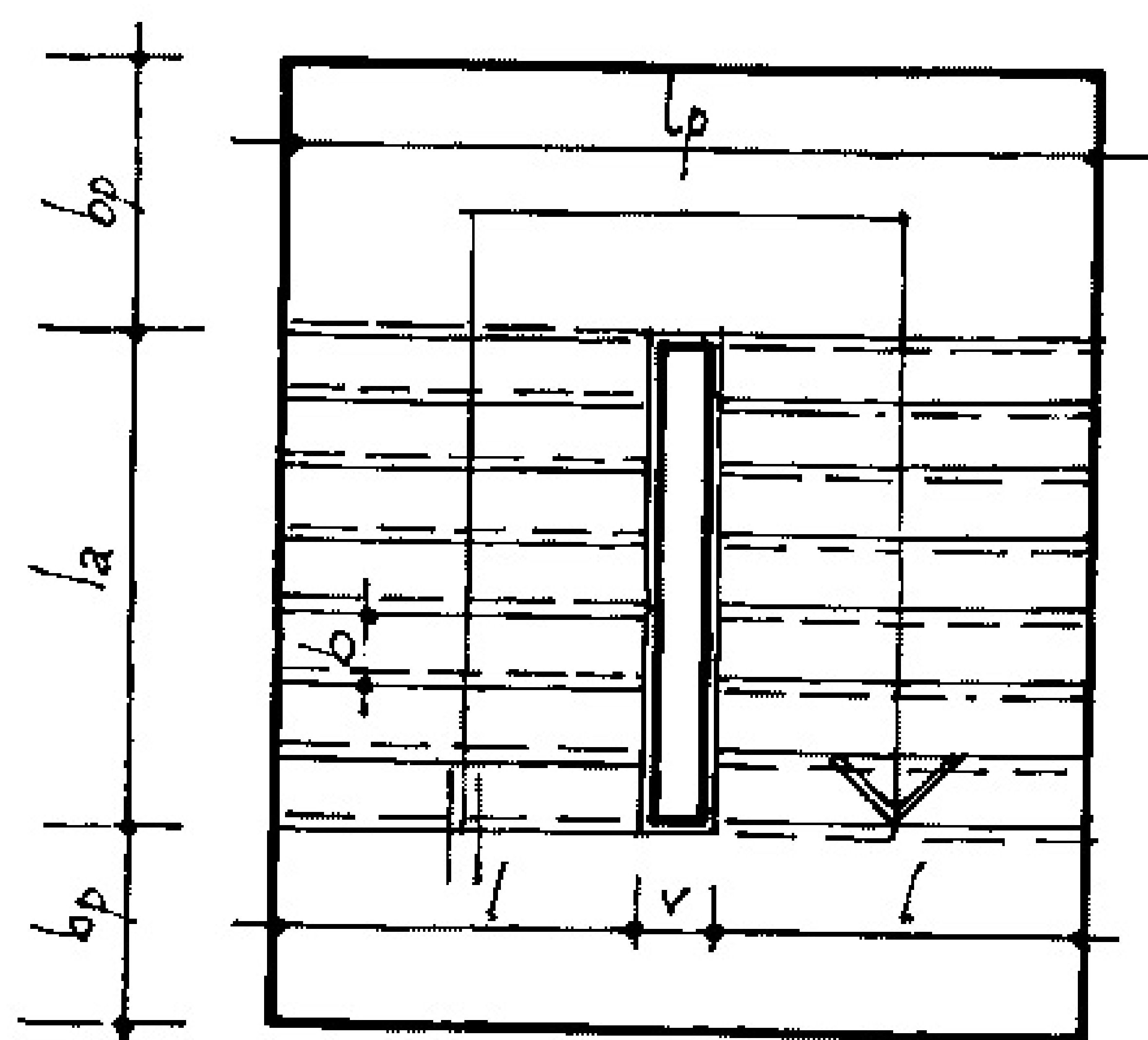


Fig. V.3 Elementele casei scării

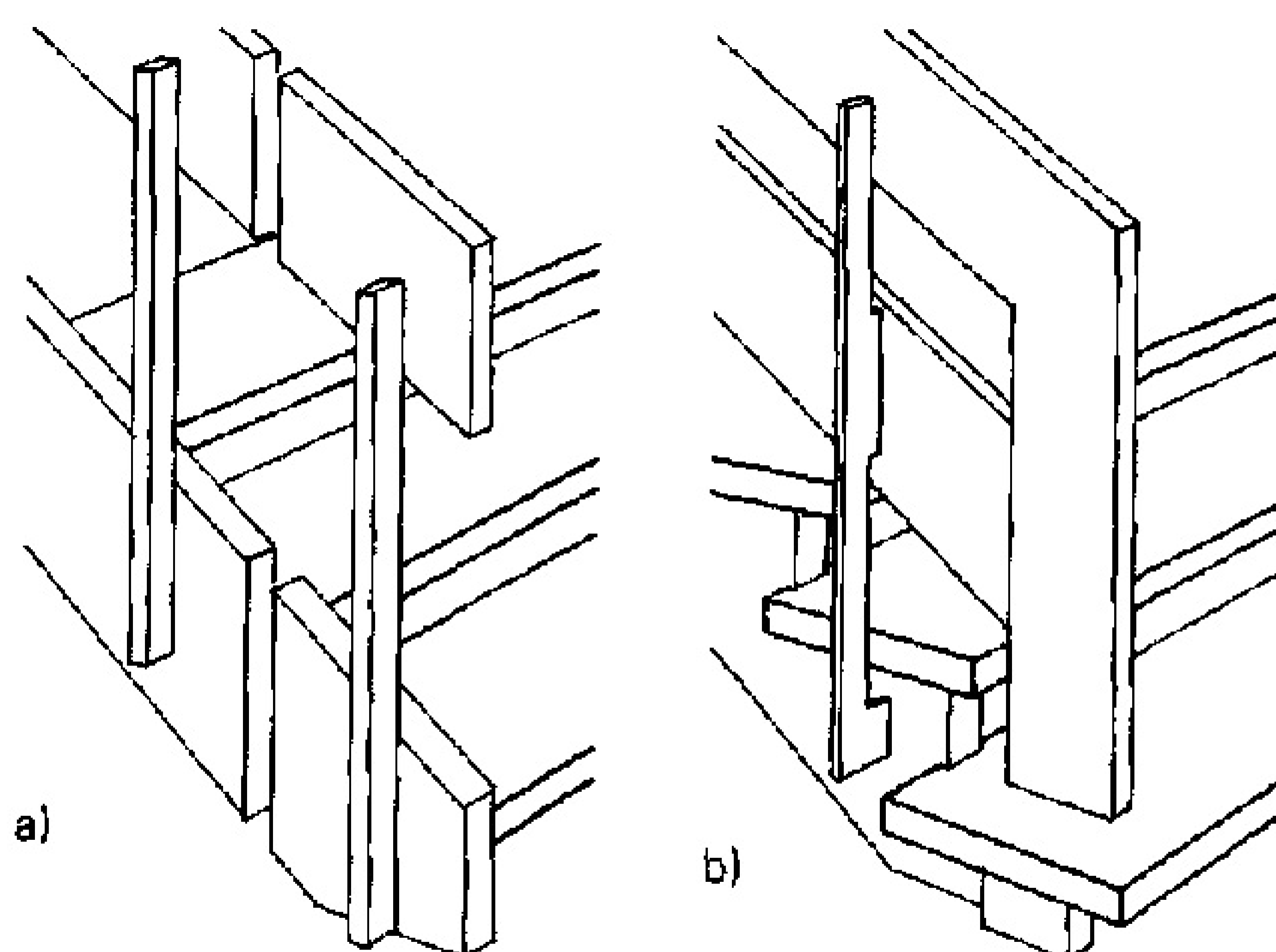


Fig. V.4 Tipuri de balustrade
a - balustradă cu montanţi din lemn montaţi lateral; b - montanţi metalici

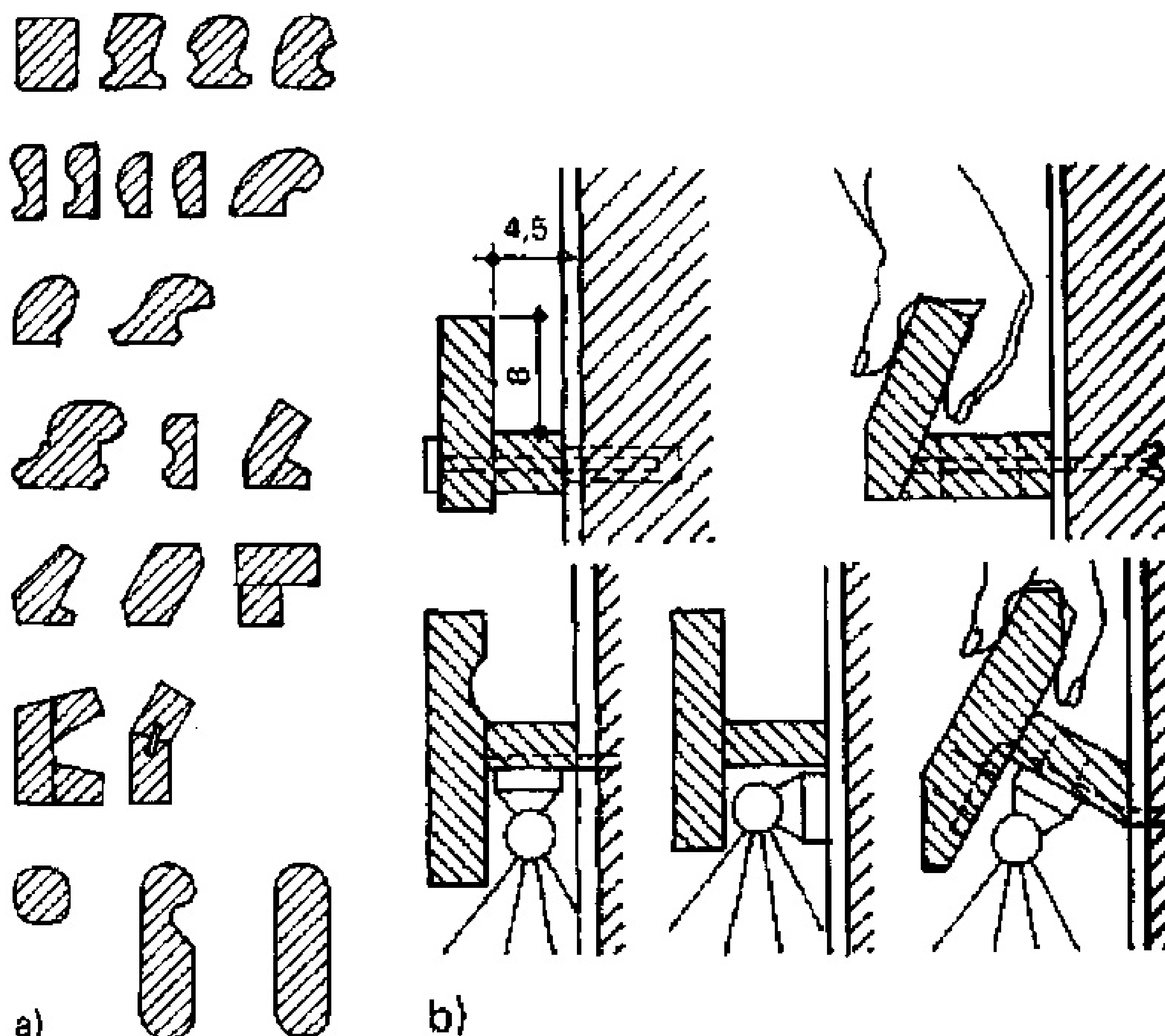


Fig. V.5 Profile pentru mâna curentă: a - pentru balustrade; b - murale

V.3 CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE SCĂRILOR

Dimensiunile treptelor

- **lăţimea treptei** (b) şi **înălţimea treptei** (h) se recomandă ca între aceste două dimensiuni să existe relaţia:
  - scări normale b+2h=62...64 cm
  - scări joase b+2h=59...61 cm

Treptele cele mai comode care necesită un efort minim sunt cele mijlocii cu dimensiuni de 17x29...30 cm.

- **lăţimea scării** (rampei) care corespunde cu lungimea treptelor (l) se alege funcţie de destinaţia clădirii şi de numărul fluxurilor de persoane (şiruri) prevăzut pentru asigurarea evacuării în timpul minim prescris în caz de cutremur sau de incendiu

-1 flux l=90...100 cm
-2 fluxuri l=110...120 cm
-3 fluxuri I=160...170 cm

- **lungimea rampei** (l_a) este proiecţia în plan orizontal a lungimii efective a aripii cuprinsă între două podeste şi rezultă ca sumă a lăţimilor treptelor de pe rampa respectivă.

Dimensiunile podestului

- **lăţimea podestului** (b_p) se adoptă cel puţin egală cu lăţimea rampei şi de asemenea trebuie să îndeplinească condiţiile: $b_p \geq 80$ cm; $b_p = 3b$.
- **lungimea podestului** (l_p) rezultă ca sumă a lăţimii rampelor şi a vangului.

Linia paşilor reprezintă proiecţia în plan orizontal a liniei de călcare normală a treptelor când omul se ţine de balustradă; această linie se află la 50...60 cm de vangul interior.

Vangul (v) reprezintă distanţa dintre proiecţiile orizontale ale limitei interioare ale rampelor şi se ia de 20...50 cm.

Înălţimea de urcare (H) este distanţa dintre două niveluri consecutive şi se acoperă cu n trepte de înălţime h, astfel că: $H = nxh$.

Înălţimea parapetului considerată de la faţa superioară a treptei, trebuie să fie de 80...90 cm.

V.4 SISTEME PORTANTE PENTRU SCĂRI

După modul de rezemare al treptelor sistemul portant al scărilor poate fi (fig.V.3):

- trepte încastrate la ambele extremităţi;
- trepte rezemate pe un perete suplimentar;
- trepte rezemate unele pe celelalte prin efect de arc;
- trepte încastrate la o extremitate într-un perete portant;
- trepte rezemate pe două grinzi de vang;
- trepte rezemate pe o grindă de vang;
- trepte rezemate pe o placă de rampă;
- rampă prefabricată;
- trepte suspendate;
- scară elicoidală cu trepte încastrate în perete şi rezemate de un stâlp central.

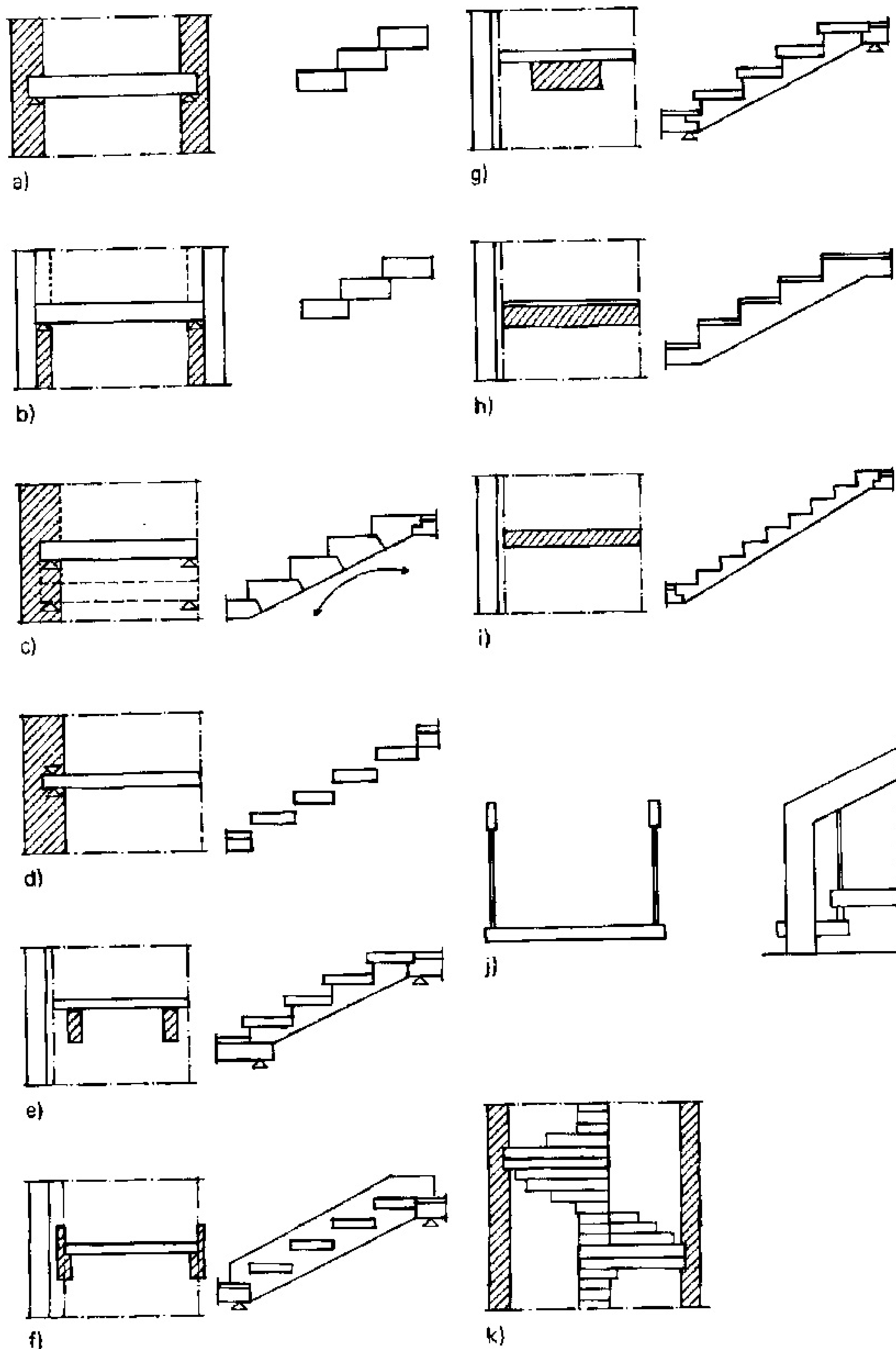


Fig.V.6 Sisteme portante pentru scări
a - trepte încastrate la ambele extremităţi; b - trepte rezemate pe un perete suplimentar; c - trepte rezemate unele pe celelalte prin efect de arc; d - trepte încastrate la o extremitate într-un perete portant; e, f - trepte rezemate pe două grinzi de vang; g - trepte rezemate pe o grindă de vang; h - trepte rezemate pe o placă de rampă; i - rampă prefabricată; j - trepte suspendate; k - scară elicoidală cu trepte încastrate în perete şi rezemate de un stâlp central.

V.5 SCĂRI DIN LEMN

Scările din lemn se folosesc la clădiri cu planşee din lemn, la construcţii provizorii, sau la scări interioare la apartamentele dezvoltate pe două niveluri (duplexuri).

Pentru execuţia scărilor din lemn se folosesc: dulapi de 4...7 cm grosime pentru trepte; scânduri de 2,4...3,8 cm grosime pentru contratrepte; grinzi de 8...15x25...30 cm ca grinzi de vang.

Scările din lemn folosite pentru acces în pod sau în pivniţă sau scări secundare se execută numai cu trepte, fără contratrepte.

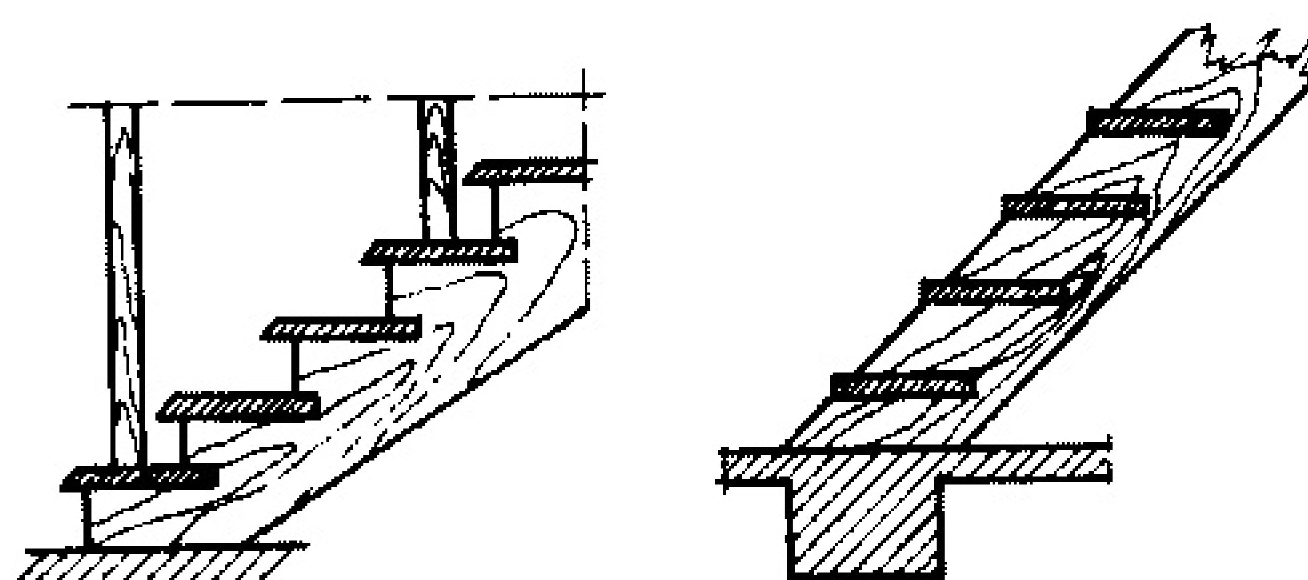


Fig.V.7 Scări din lemn fără contratrepte

Sistemul cel mai folosit este cel cu trepte şi contratrepte independente, îmbinate între ele cu lambă şi uluc sau cu prag simplu, rezemate pe grinzi de vang.

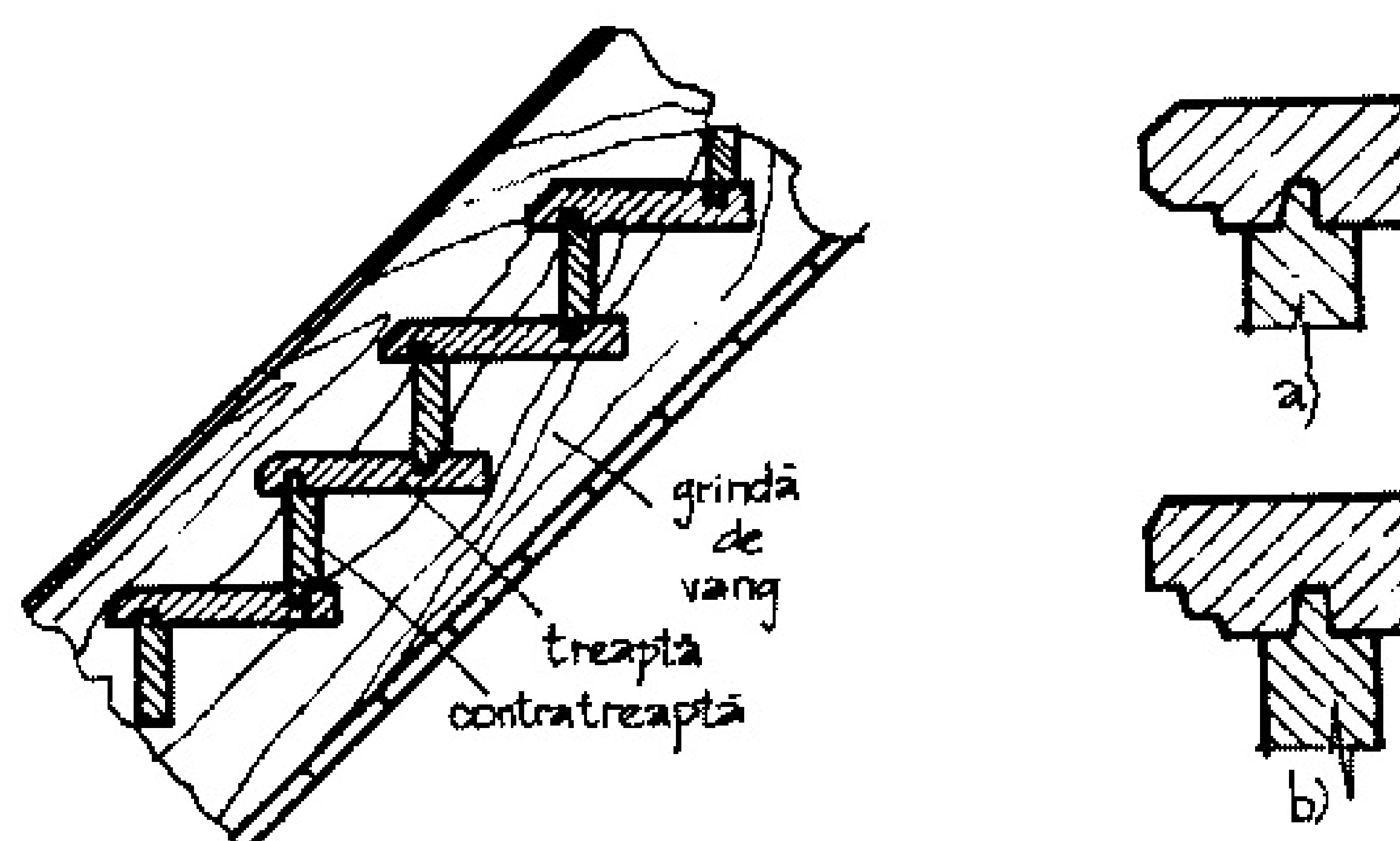


Fig.V.8 Scară din lemn cu trepte şi contratrepte; a, b - îmbinarea şi profilul treptelor

V.6 SCĂRI METALICE

Scările din elemente metalice se utilizează în special la construcţii industriale sau ca scări secundare de incendiu. Părţile componente ale scărilor metalice sunt:

- **treptele** care se execută din tablă groasă, tablă striată, tablă găurită, dulapi din lemn, plăci de beton armat etc.;
- **contratreptele** se execută din tablă de 3...4 mm grosime;
- **grinzile de vang** se realizează din profile laminate U sau I, tablă groasă de 8...12 mm întărită cu corniere.

Amplasarea pieselor componente se face cu şuruburi, nituri sau sudură.

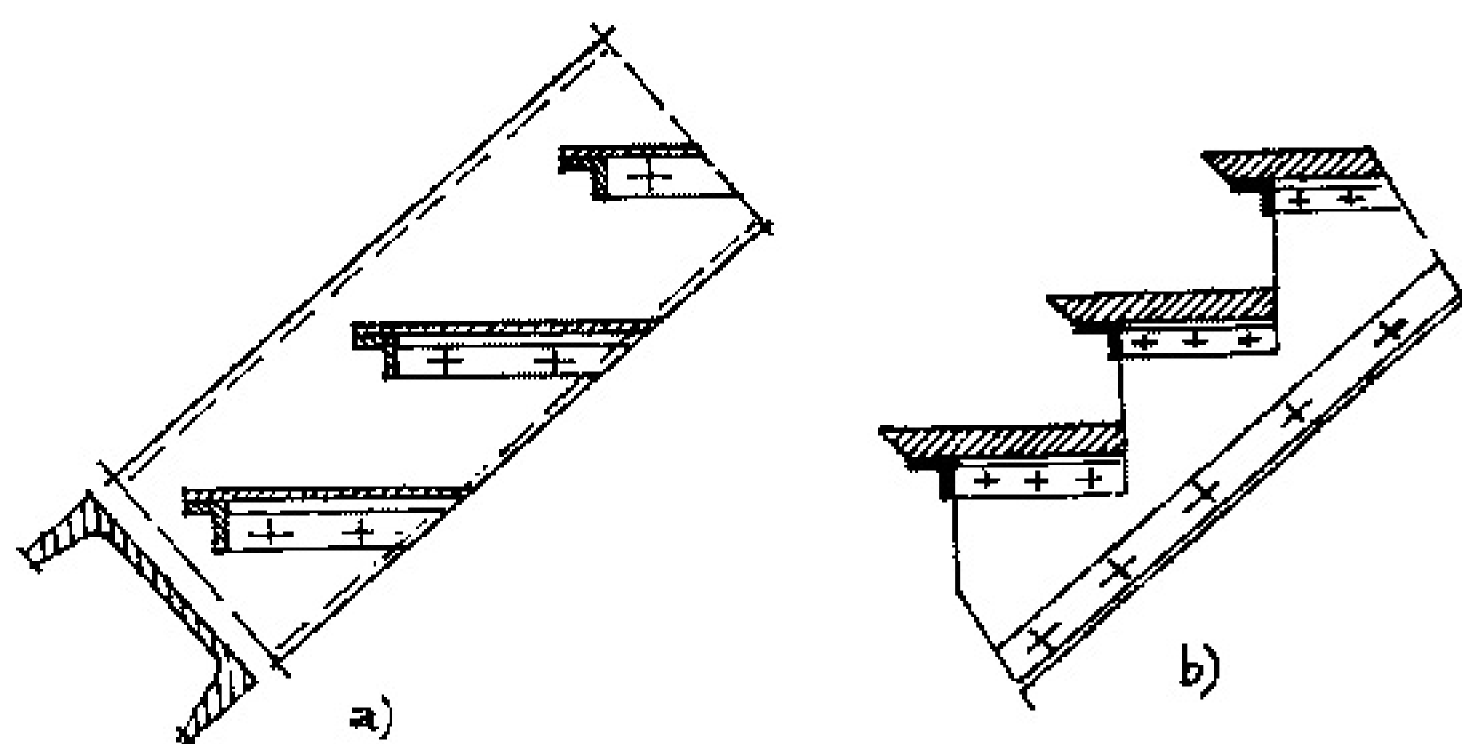


Fig. V.9 Scări metalice cu trepte din: a - metal; b - lemn

V.7 SCĂRI DIN BETON ARMAT

V.7.1 Scări din beton armat monolit

Acest tip de scări se execută prin turnarea betonului în cofraje care reproduc forma intradosului scării. Treptele se pot turna odată cu placa rampei sau după execuţia acesteia. De asemenea se pot executa sub formă de placă cutată, formată din trepte şi contratrepte (scări ortogonale).

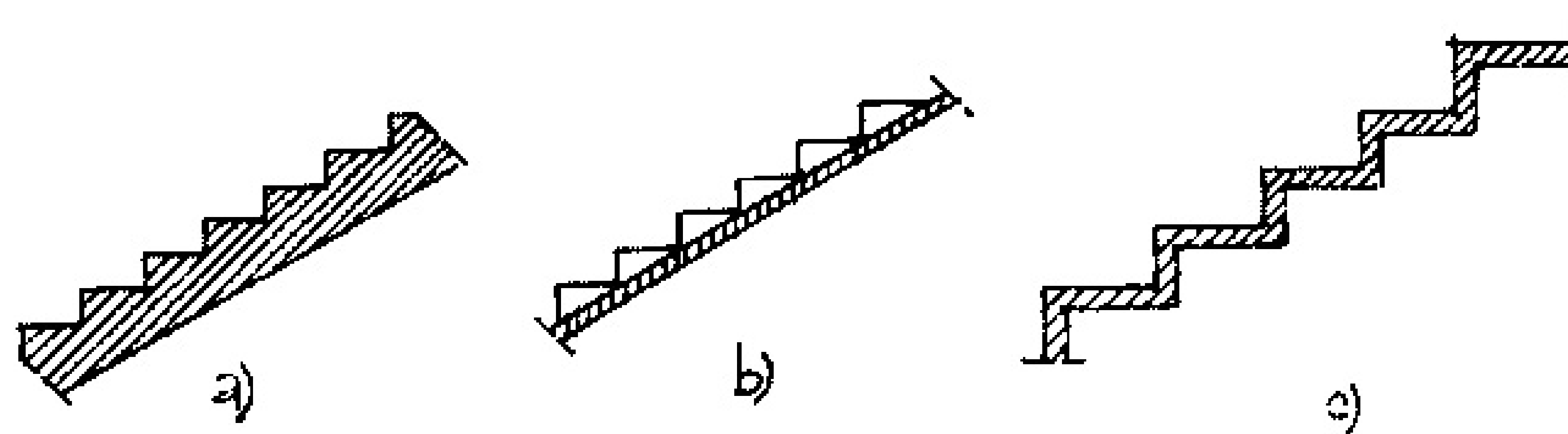


Fig. V.10 Scări din beton armat monolit; a - cu trepte turnate odată cu rampa; b - cu trepte turnate după execuţia rampei; c - ortogonale

Principalele tipuri de scări din beton armat monolit sunt:

- **scări cu plăci rezemate sau încastrate în pereţii casei scării** (min.25 cm în ziduri de cărămidă şi 15 cm în pereţi din beton) sau pe un stâlp central;

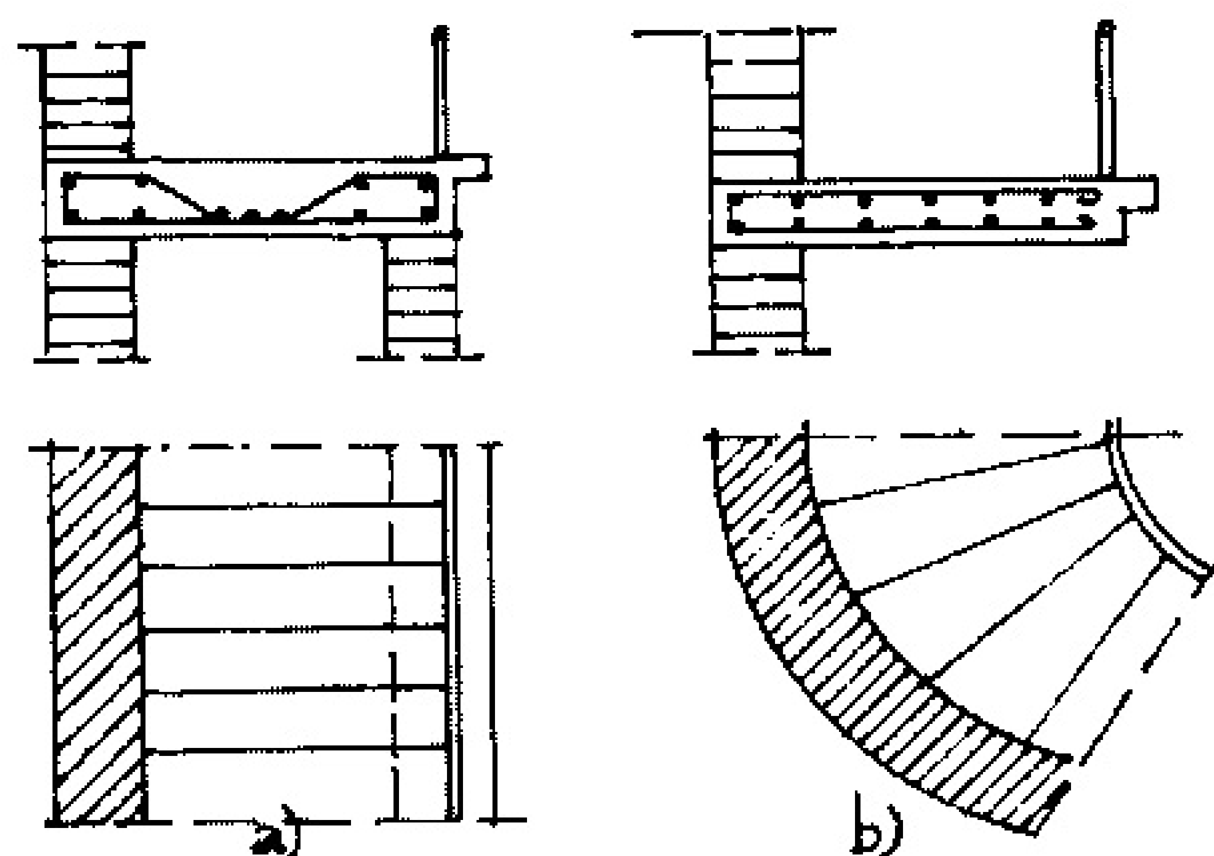


Fig. V.11 Scări din beton armat monolit: a - cu placă rezemată; b - cu placă încastrată

- **scări cu plăci înclinate (rampe) şi orizontale (podeste)** rezemate sau încastrate parţial pe conturul exterior al casei scării;

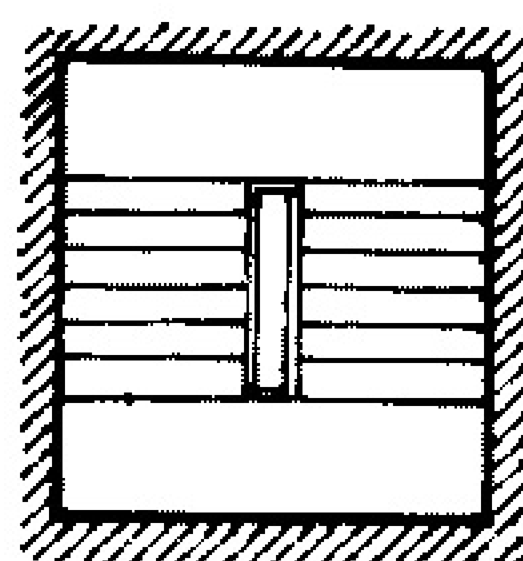


Fig.V.12 Scară din beton armat monolit cu plăci încastrate pe conturul exterior al casei scării

- **scări cu plăci şi grinzi (de vang, de podest)** la care transmiterea încărcărilor se face de la plăci la grinzi şi de la acestea la elementele structurii de rezistenţă.

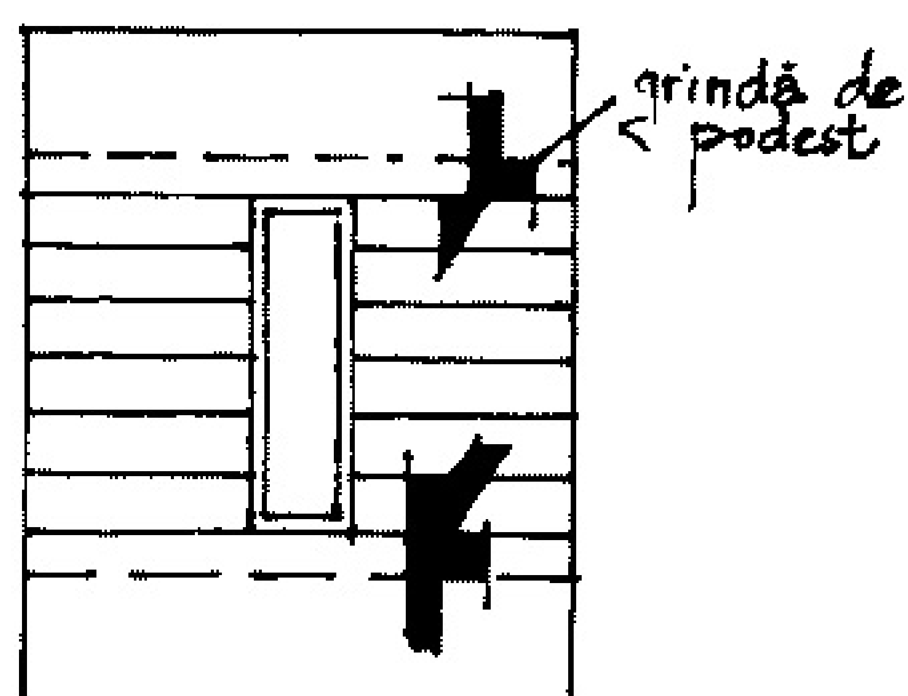


Fig. V.13 Scară din beton armat monolit cu plăci şi grinzi de podest.

Finisajul treptelor din beton monolit se face cu mortar de ciment sclivisit, cu mozaic turnat, cu placaj de piatră naturală sau cu plăci de mozaic pe pat de mortar, cu covor sau dale PVC etc.

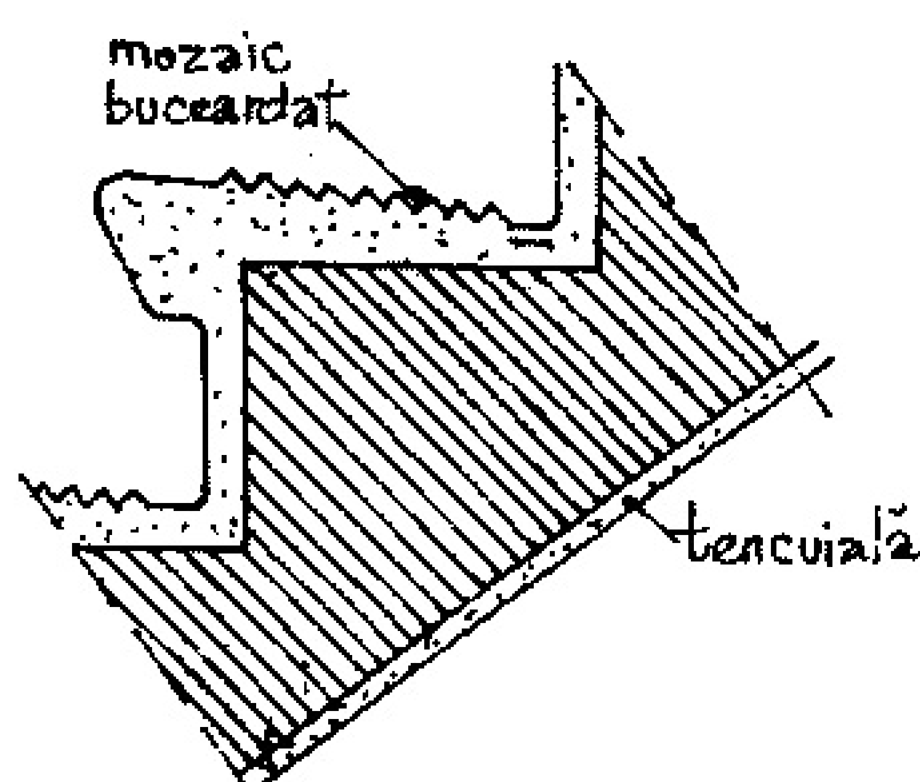


Fig. V.14 Finisajul treptelor cu mozaic turnat

V.7.2 Scări din elemente prefabricate din beton armat

Scările prefabricate se pot realiza din elemente de dimensiuni mici sau din elemente mari.

Scările se pot alcătui din elemente separate cu greutate de cel mult 150...200 daN executate în prealabil: trepte, contratrepte, grinzi de vang, grinzi de podest.

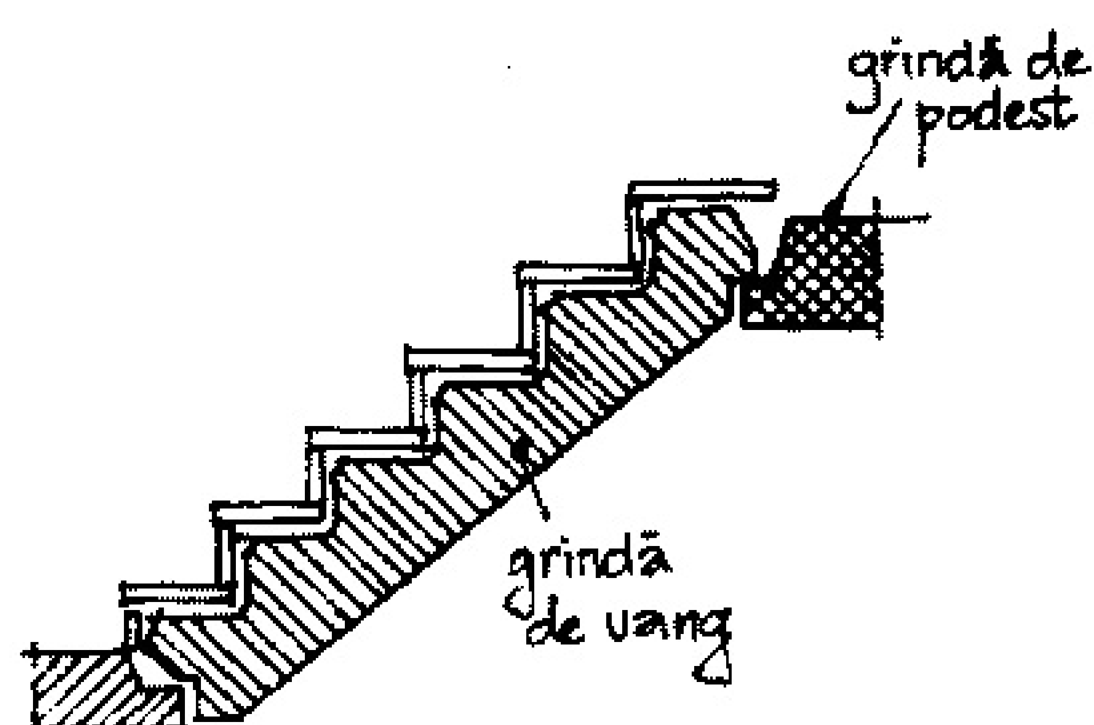


Fig.V.15 Scară din elemente prefabricate de dimensiuni mici

Scările se pot executa si din elemente cu dimensiuni şi greutăţi mari.

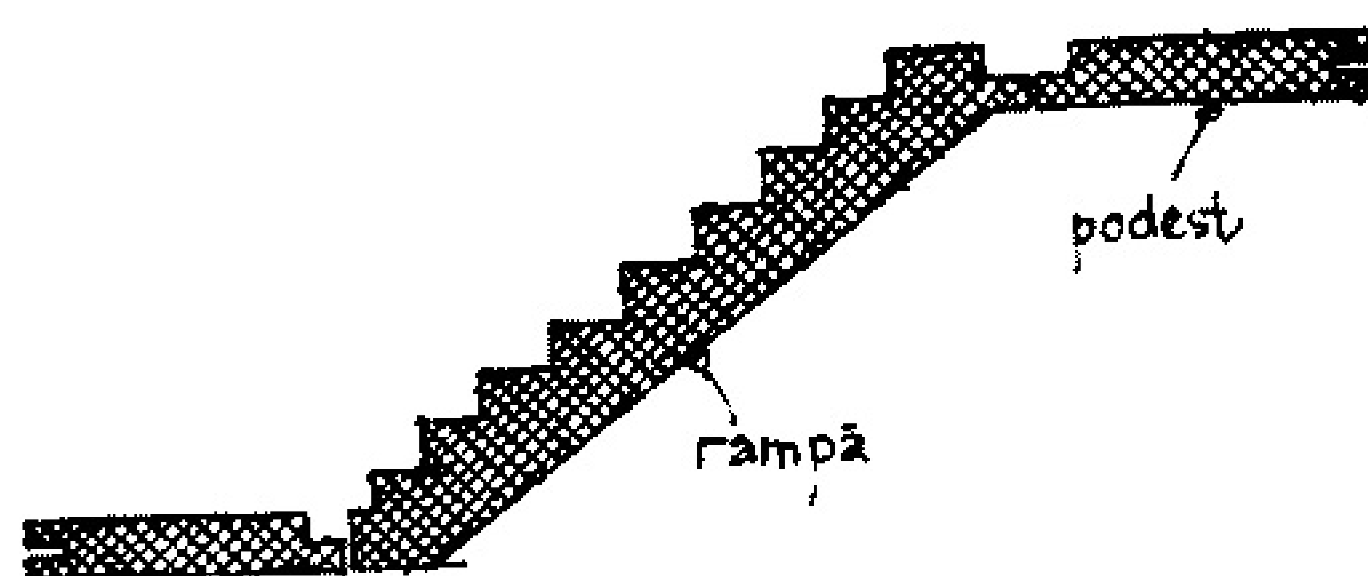


Fig.V.16 Scară din elemente prefabricate de dimensiuni mari

CAP.VI ACOPERIŞURI

Acoperişurile sunt elemente de construcţie care închid clădirea la partea superioară pentru a o proteja împotriva acţiunilor climatice şi de a asigura izolarea hidrofugă, termică şi acustică a încăperilor de la ultimul nivel.

Cerinţele de calitate exprimate prin condiţii tehnice şi criterii de performanţă care trebuie avute în vedere la stabilirea alcătuirii acoperişului şi implicit a tipului de învelitoare sunt următoarele:

Tabelul VI.1

Nr. crt.	Cerinţe de calitate	Condiţii tehnice	Criterii de performanţă
1.	Rezistenţă şi stabilitate	Aptitudinea de exploatare	- Limitarea deformaţiilor şi/sau degradările sub acţiunea sarcinilor uniform repartizate şi/sau concentrate (vânt, zăpadă): • săgeata limitată sub sarcină; se referă la învelitoarea în raport cu suportul; - Limitarea deformaţiilor şi/sau degradărilor produse la deplasările elementelor de învelitoare şi/sau suportului sub acţiunea sarcinilor verticale sau orizontale, uniform repartizate şi/sau concentrate sau sub efectul variaţiilor termice: • rezistenţa la încovoiere; • rezistenţa (alungirea) la rupere la tracţiune; • rezistenţa la oboseală din încovoiere, alungire, revenire şi compresiune (acţiuni repetate); • rezistenţa fixărilor şi îmbinărilor elementelor de învelitoare la mişcări, încovoieri, deplasări, etc. (acţiuni repetate).
		Capacitatea de rezistenţă şi stabilitate	- Evitarea deformaţiilor şi/sau degradărilor sub efectul sucţiunii şi presiunii vântului: • asigurarea forţei de aderenţă la suport (realizată prin ancorare sau fixare mecanică, din greutate proprie, lipire sau combinat).
		Durabilitatea structurală	- Menţinerea proprietăţilor funcţionale iniţiale, pe minim durata garanţiei stabilite.
2.	Siguranţa în exploatare*	Siguranţă în utilizare	- Comportarea la încărcări concentrate (în cazul intervenţiilor de întreţinere): • rezistenţa la perforare statică. - Comportarea la şoc, cu corpuri dure, la care învelitoarea nu este perforată, spartă sau deteriorată funcţional: • rezistenţa la şoc din grindină. - Siguranţă la căderi masive de zăpadă, gheaţă, ţurţuri şi la şiroiri de apă. prevederea elementelor de siguranţă (grătare, parazăpezi, etc.).

		Prevenirea alunecării (la circulaţie ocazională)	- Siguranţă la acces şi circulaţie ocazională pe învelitoare: • la pante mai mari de 30% e obligatorie prevederea elementelor suplimentare de asigurare (podine, scări, balustrade, etc.).
		Rezistenţa la agenţi atmosferici şi chimici	- Comportarea la agenţi atmosferici: • comportarea la temperaturi negative şi ridicate (mai mari de +80^{0}C); • stabilitatea dimensională la variaţii de temperatură; • rezistenţa la gelivitate; • absorbţie de apă; • formarea condensului; • comportarea la radiaţii solare (UV, IR): menţinerea în timp a caracteristicilor geometrice, fizico-mecanice şi a aspectului. - Comportarea la eroziune-abraziune: • rezistenţa feţei superioare a învelitorii faţă de particulele aflate în suspensie în aer şi apă şi faţă de alunecările de zăpadă şi gheaţă. - Comportarea la particule mecanic active (praf, nisip, cenuşă, etc.): • viteză de sedimentare-posibilitatea de sedimentare; • încărcare din depuneri-zone de aglomerare - Comportarea la atacul agenţilor biologici: • ciuperci, muşchi, mucegai; • insecte; • rozătoare, păsări. - Comportarea la agenţi chimici din aer, consideraţi pentru zone urbane, industriale şi rurale; - Comportarea la coroziune electro-chimică-(cupluri galvanice) între diferitele metale utilizate
3.	Siguranţă la foc	Prevenirea iniţierii şi propagării unui incendiu	- Clasa de combustibilitate: • pentru învelitorile combustibile se pun condiţii privind posibilitatea contactului elementelor de învelitoare (inclusiv suportul) cu focul deschis, scântei, corpuri incandescente (ţigară aprinsă), etc. - Propagarea incendiului: • la învelitorile combustibile cu suprafeţe peste 100 m^2 aflate în acelaşi plan se vor prevede bariere sau zone incombustibile care să limiteze propagarea incendiului conform normelor PSI; • în cazul zonelor dens construite, cu clădiri cu acoperişuri combustibile, se vor prevede la noile construcţii învelitori incombustibile sau greu combustibile. - Acţiunea fiziologică: • în cazul producerii unui incendiu, produsele de combustie (fum şi gaze rezultate din ardere) să nu afecteze utilizatorii (în timpul calculat pentru evaluare) prin efecte asupra ochilor, căilor respiratorii, pielii.

4.	Igienă, sănătatea oamenilor, refacerea şi protecţia mediului	Igiena aerului şi apei învelitorii.	- Nivelul apariţiilor şi degajărilor de substanţe nocive sau insalubre (gaz, lichi, praf, mucegai, ciuperci etc.) pe suprafaţa superioară şi/sau inferioară a • în utilizare nu se admit apariţii sau degradări de substanţe nocive sau insalubre; • la execuţie se vor adopta măsurile NTSM şi NPSI ce se impun.
5.	Protecţia termică, izolarea hidrofugă şi economia de energie	Protecţia termică (higrotermică)	- Comportarea învelitorii (împreună cu suportul), la variaţiile de temperatură şi umiditate din exterior, raportate la cele din interior (în cazul spaţiilor utile de sub acoperiş), pentru asigurarea condiţiilor de confort: • capacitatea diminuării şocului termic spre interior (spre suport şi spre termoizolaţie, în sensul limitării deformaţiilor şi degradărilor acestora prin acţiunea directă pe suprafaţă a temperaturilor ridicate şi diminuarea efectului de seră); • rezistenţa la transfer termic prin învelitorile complexe, termoizolante.
		Izolare hidrofugă	- Asigurarea evacuării apelor şi a etanşeităţii la nivelul cerut de funcţionalitatea elementelor şi spaţiilor interioare aflate sub învelitoare: • capacitatea de evacuare a apelor meteorice fără stagnări sau debordări la un debit mai mare de $3/l/min/m^2$ (m^2 proiecţie orizontală); • etanşeitatea este asigurată la o valoare maximă a diferenţei presiunii aerului, din exterior faţă de interior, de 100 Pa; • prevederea sub elementele de învelitoare, cu un nivel acceptat şi cunoscut de permeabilitate şi infiltrare a apei (zăpezii) sub acţiunea vântului, a unui strat continuu impermeabil.
6.	Protecţia împotriva zgomotului	Izolare la zgomot aerian	- Atenuarea zgomotului aerian prin acoperiş spre interior, pe frecvenţe, la nivelurile admise funcţie de utilizarea (funcţiunea) spaţiilor interioare.
		Zgomot generat de învelitoare (împreună cu suportul)	- Limitarea nivelului zgomotului generat de învelitoare transmis spre interior: • zgomotele generate de învelitoare sub efectul variaţiilor dimensionale (din variaţii termice) şi a vibraţiilor şi şuierăturilor produse sub acţiunea vântului şi al impactului precipitaţiilor (ploaie, grindină); • zgomotele generate de învelitoare, percepute la interior, vor fi mai mari cu cel mult 3dB (A) faţă de zgomotul de fond interior.

VI.1 ALCĂTUIREA GENERALĂ A ACOPERIŞURILOR

In principiu acoperişurile au următoarea alcătuire:

- **structura de rezistenţă** cu rol de portanţă care la acoperişurile cu pantă mare este alcătuită dintr-un ansamblu de elemente care formează şarpanta, iar la acoperişurile cu pantă mică este constituită din planşeul peste ultimul nivel;
- **elementul de izolare hidrofugă** - învelitoarea este realizată din materiale impermeabile, rezistente la acţiunea apei şi durabile în timp;
- **elementul de izolare termică** este prevăzut peste planşeul ultimului nivel, cu rolul de a limita pierderile de căldură în timpul iernii şi aportul de căldură în încăperi în timpul verii;
- **elemente auxiliare** cu rol de iluminare şi ventilare naturală (tabachere, lucarne, luminatoare, deflectoare, canale şi spaţii de ventilare), de colectare şi îndepărtare a apei din precipitaţii (jgheaburi, burlane, guri de scurgere).

VI.2 CLASIFICAREA ACOPERIŞURILOR

a. După mărimea pantei pot fi:
- acoperişuri cu pantă mare (peste 7%);
- acoperişuri cu pantă mijlocie (3...7%);
- acoperişuri cu pantă mică (2...3%).

b. după forma suprafeţelor exterioare acoperişurile pot fi:
- cu suprafeţe plane;
- cu suprafeţe curbe.

c. după materialul structurii de rezistenţă acoperişurile pot fi:
- din lemn;
- din metal;
- din beton armat;
- din mase plastice;
- mixte.

d. după gradul de izolare termică acoperişurile pot fi:
- calde (izolate termic);
- reci (neizolate).

VI.3 FORMA ACOPERIŞURILOR

VI.3.1 Acoperişuri cu suprafeţe plane înclinate

Elementele caracteristice ale acoperişurilor cu suprafeţe plane înclinate sunt:

1 - **poala (picătura)** - linia cea mai de jos a acoperişului;
2 - **creste** - linii orizontale la nivelul cel mai de sus;
3 - **coame** - linii înclinate la intersecţii în unghi ieşind ;
4 - **dolii** - linii înclinate la intersecţii în unghi intrând;
5 - **streaşina.**

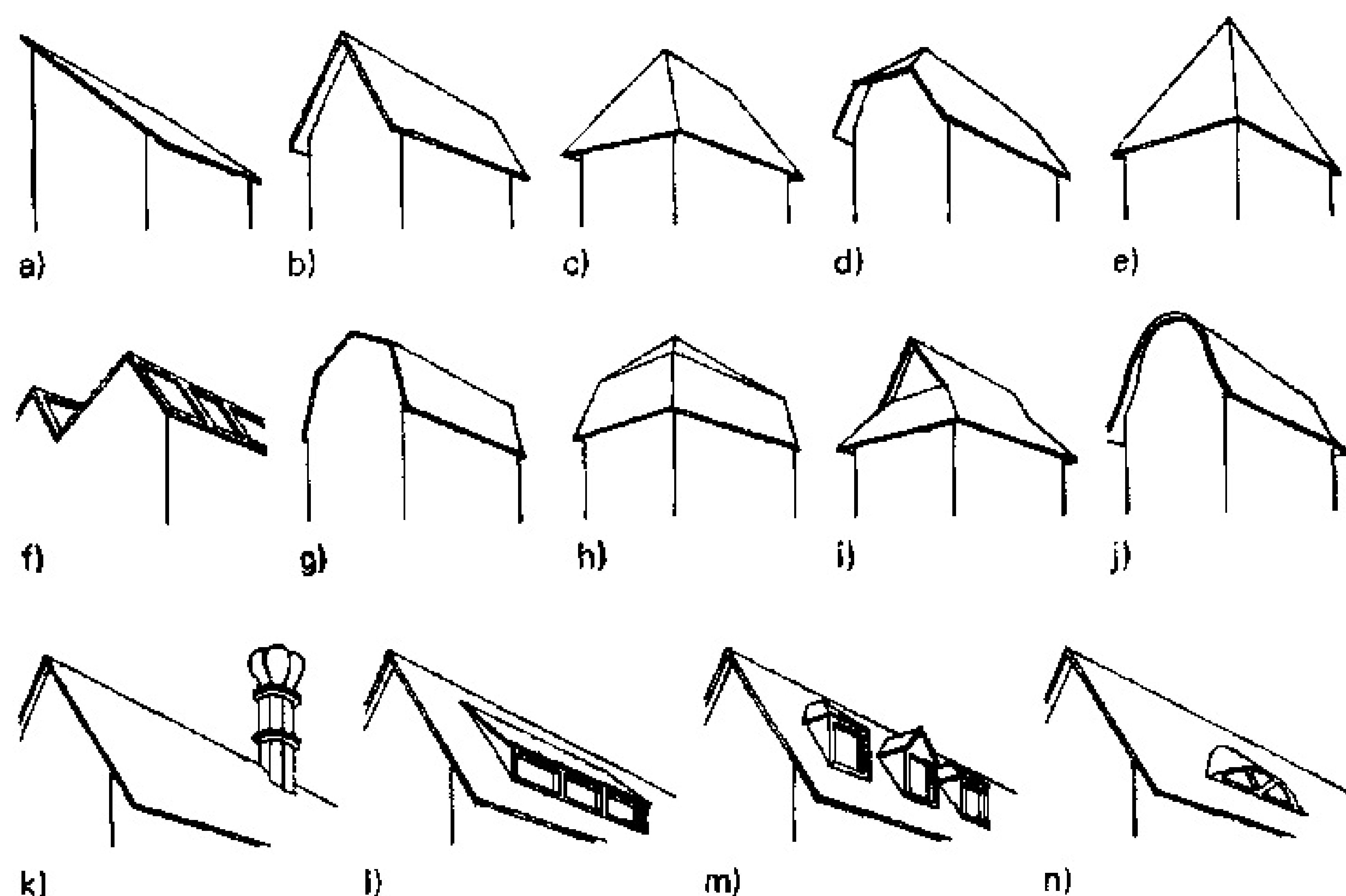


Fig. VI.1 Tipuri de acoperişuri cu pantă mare
a - cu o panta; b - cu doua pante; c - cu patru pante; d - cu jumătăţi de pantă; e - tip pavilion; f - tip shed; g, h, I - mansardat; j - bombat; k - amplasat sub o culme; l, m, n - cu lucarne

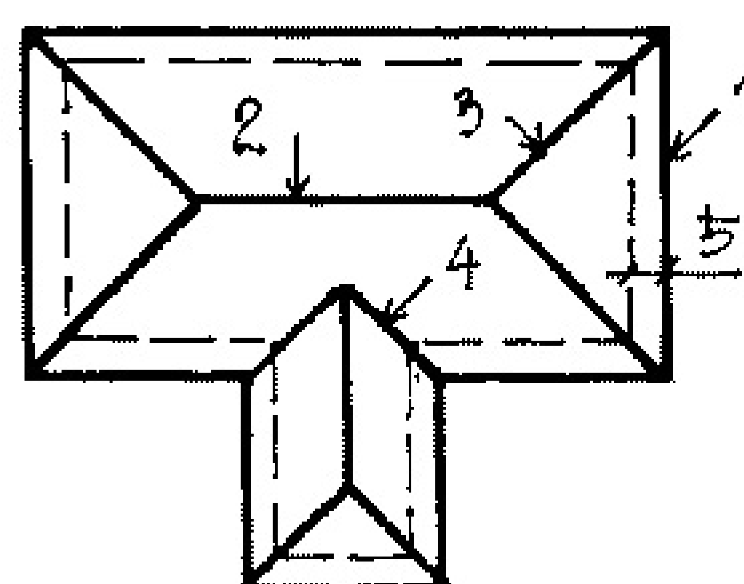
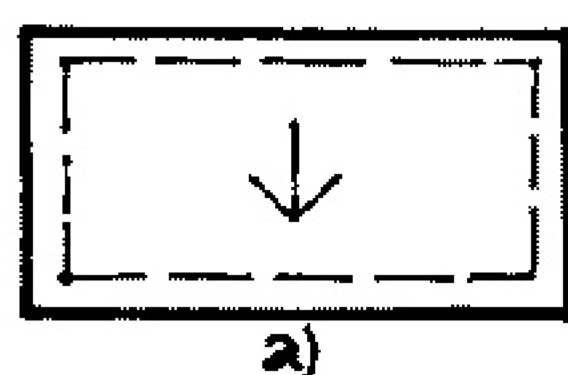


Fig. VI.2 Elementele caracteristice ale acoperişurilor cu suprafeţe plane înclinate

Forma acoperişurilor cu suprafeţe plane este determinată de forma şi dimensiunile în plan ale construcţiei, de structura de rezistenţă a acoperişului, natura materialului şi tipul de învelitoare adoptat.

Se întâlnesc următoarele forme de acoperişuri:

a. - **cu una sau două pante** (ape) pentru construcţii provizorii, şoproane, magazii, de formă dreptunghiulară;



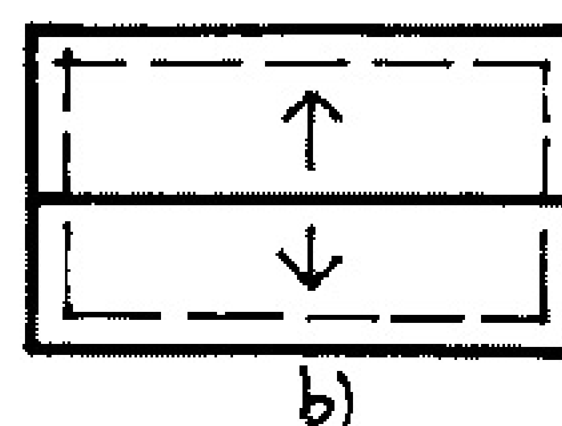


Fig. VI.3 a - acoperiş într-o apă: b - acoperiş în două ape

b. - **cu trei pante** în cazul unor construcţii anexe alăturate altor construcţii;

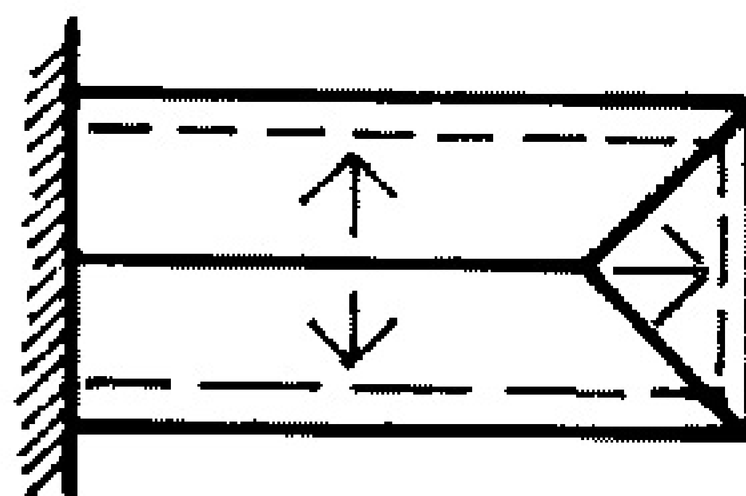


Fig. VI.4 Acoperiş în trei ape

c. - **cu patru ape**, cele mai întâlnite la clădirile obişnuite cu forma dreptunghiulară în plan;

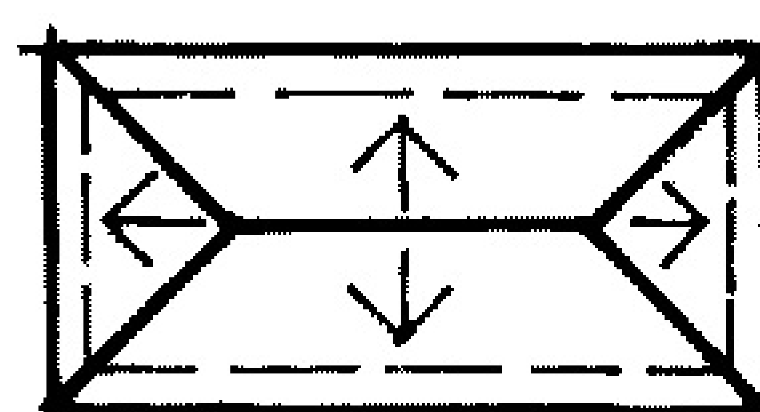


Fig. VI.5 Acoperiş în patru ape

d. - **cu mai multe pante**, la construcţii cu forma în plan mai complicată.

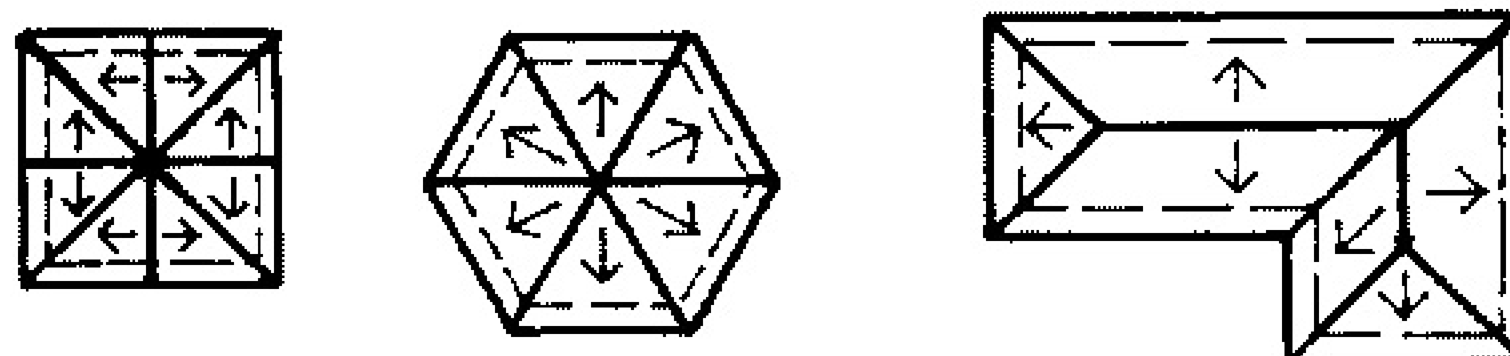


Fig. VI.6 Acoperişuri în mai multe ape

VI.3.2 Acoperişuri cu suprafeţe curbe

Acest tip de acoperiş se adoptă la construcţii social-culturale şi industriale datorită deschiderilor şi a înălţimilor mari impuse de cerinţele de exploatare. Principalele tipuri de acoperişuri cu suprafeţe curbe sunt:

- suprafeţe elementare cu simplă curbură (cilindrice);

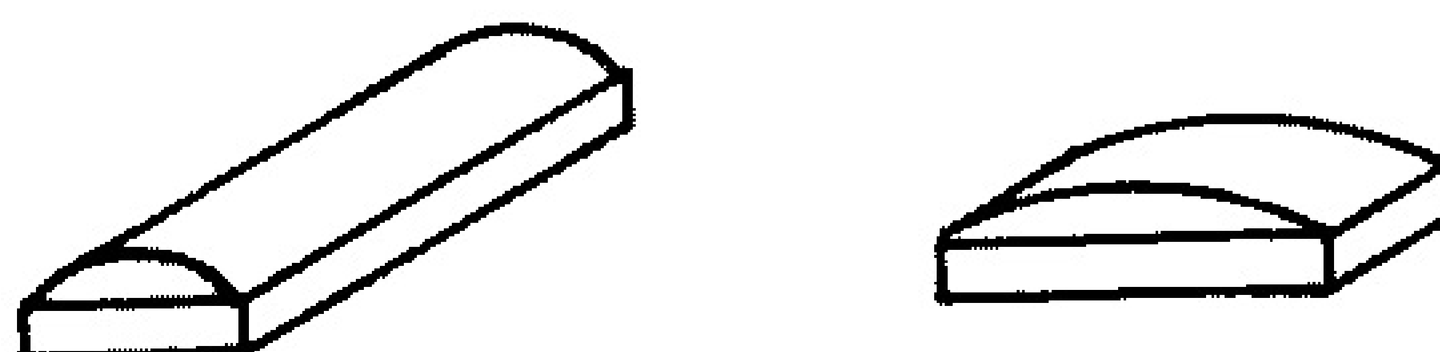


Fig. VI.7 Acoperişuri cu suprafeţe cilindrice

- suprafeţe elementare cu dublă curbură: paraboloizi, hiperboloizi, conoizi, cupole (circulare, eliptice);

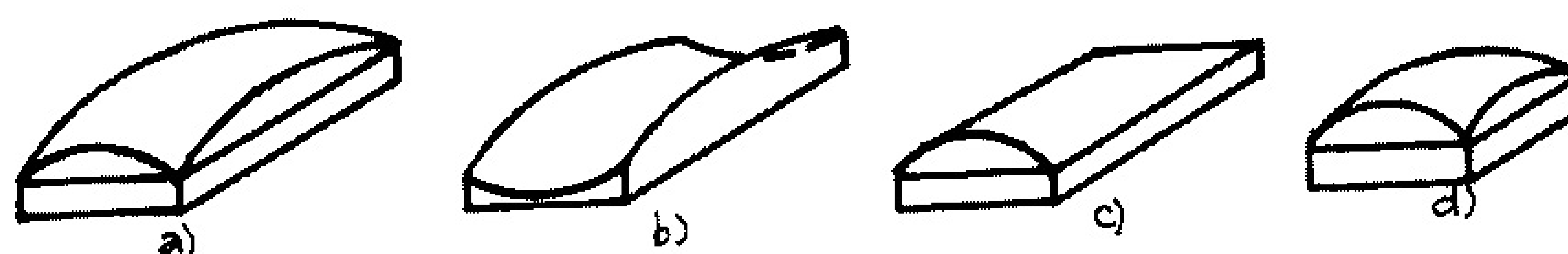


Fig.VI.8 Acoperişuri cu suprafeţe elementare cu dublă curbură: a - paraboloid eliptic; b - paraboloid hiperbolic; c - conoid; d - cupolă

- intersecţii de suprafeţe elementare.

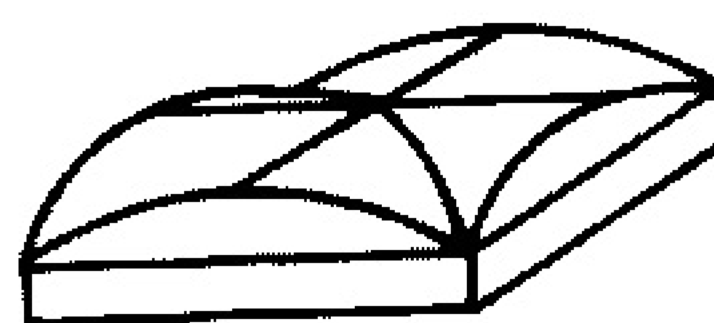


Fig. VI.9 Acoperiş sub formă de boltă romană

VI.4 STRUCTURI DE REZISTENŢĂ LA ACOPERIŞURI

VI.4.1 Şarpante din lemn

Tipurile frecvente de şarpante sunt: şarpante pe scaune (dulghereşti), şarpante cu ferme (grinzi cu zăbrele), şarpante pe grinzi cu inimă plină.

VI.4.1.1 Şarpantele pe scaune sunt alcătuite din elemente principale de rezistenţă - **ferme** - prevăzute în lungul acoperişului la distanţe de 3...5 m una de alta şi elemente secundare formate din perechi de căpriori, dispuse între ferme la distanţe de 0,7... 0,9 m.

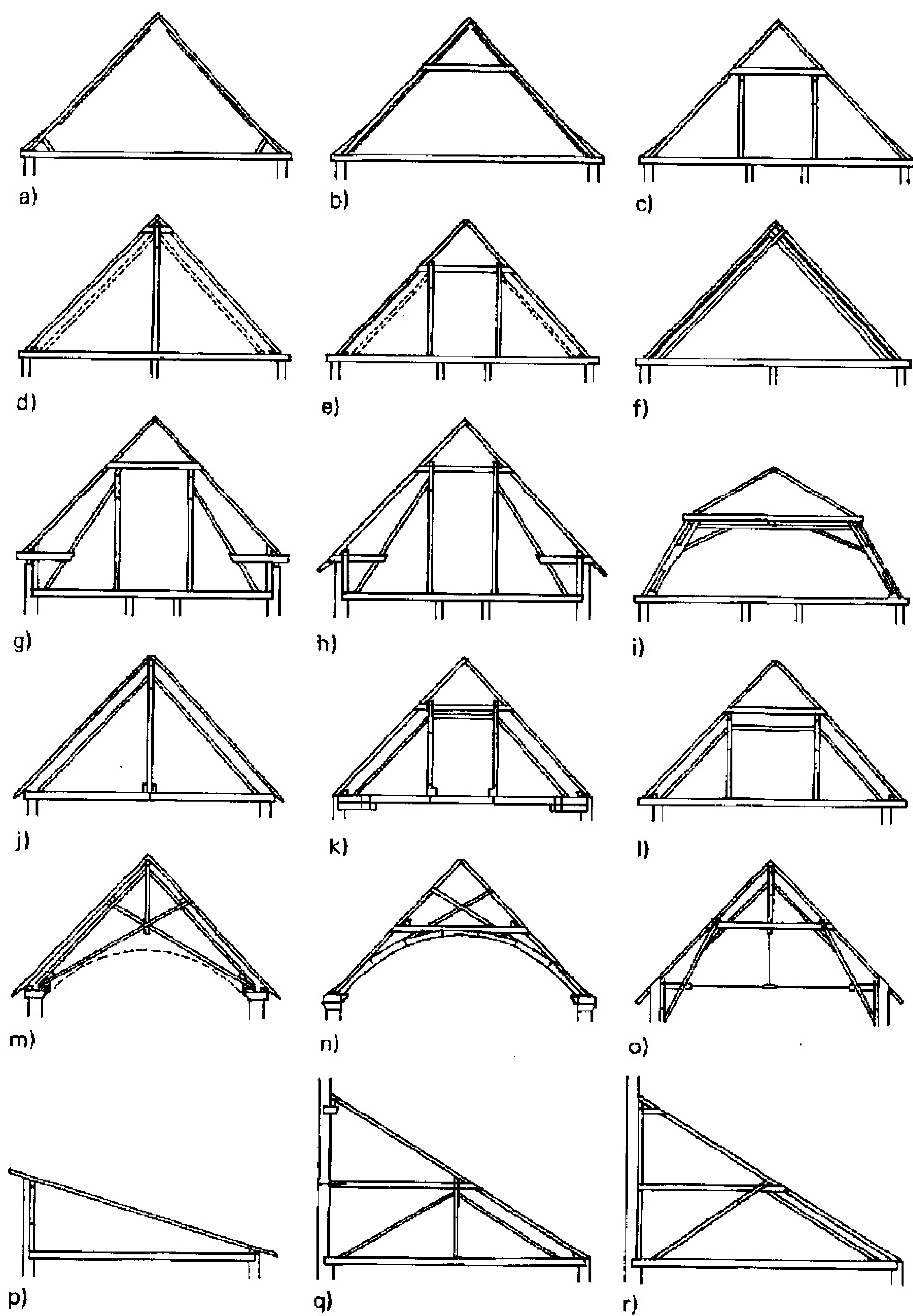


Fig. VI.10 Tipuri de şarpante din lemn

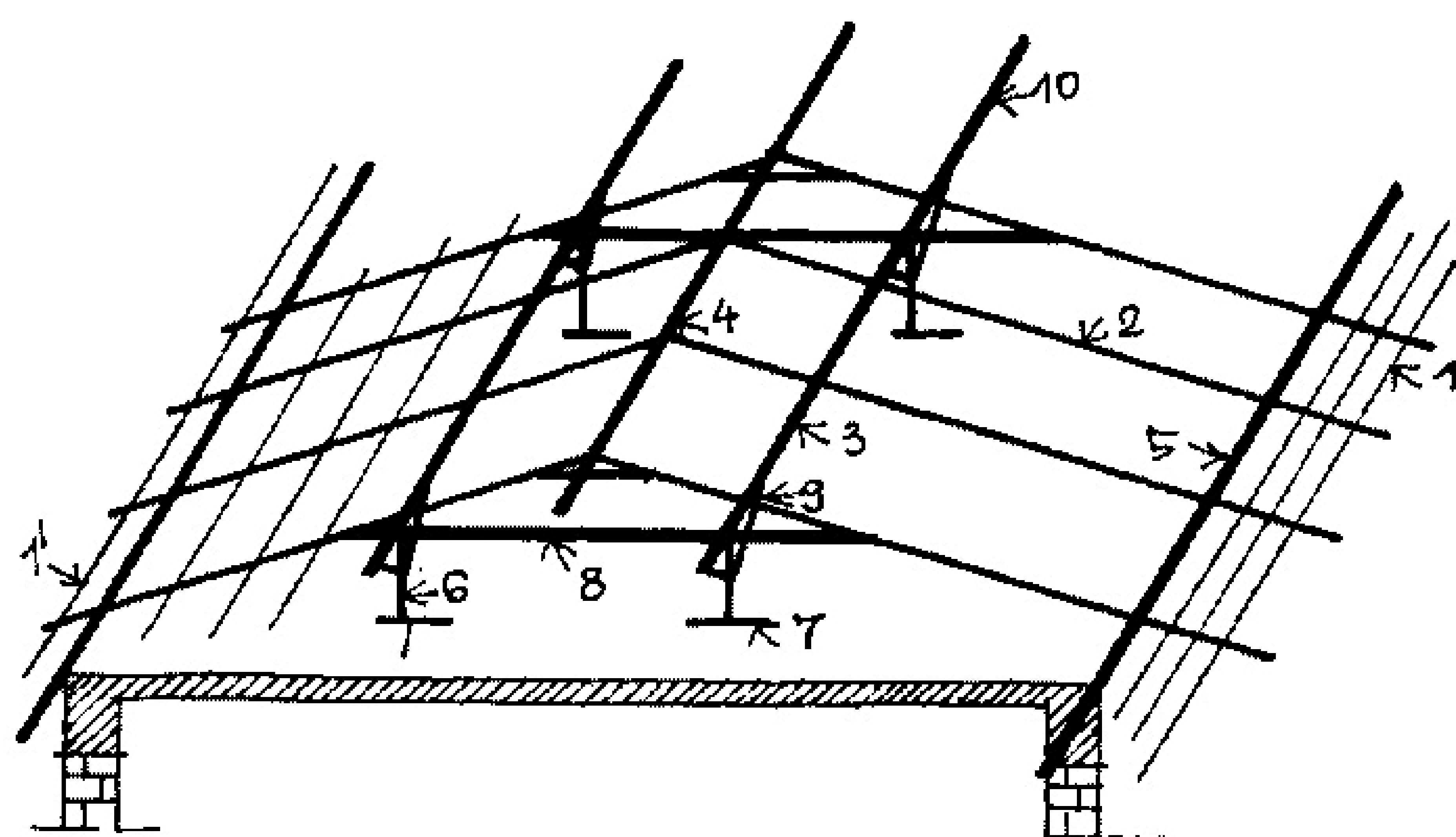


Fig. VI.11 Alcătuirea şarpantei pe scaune

Şarpantele pe scaune sunt alcătuite din următoarele elemente:

(1) - **astereala** este formată din scânduri cu grosimea de 18...25 mm dispuse paralel cu streaşina, cu interspaţii de 1...3 cm sau alăturate, fiind fixate cu cuie pe căpriori; se folosesc ca suport pentru învelitori neportante: carton asfaltat sau tablă.

(1') - **şipcile** se dispun paralel cu streaşina şi se fixează cu cuie pe căpriori la distanţe de 20...100 cm; se folosesc ca suport pentru învelitorile autoportante: ţiglă, azbociment, tablă ondulată.

(2) - **căpriorii** sunt rigle din lemn ecarisat sau lemn rotund care se aşează după linia de cea mai mare pantă, la distanţe de 60...100 cm şi se fixează pe pane.



Fig. VI.12 Prinderea căpriorului de pană

(3) - **panele** se execută din lemn ecarisat 10x12...15x25 cm şi se aşează paralel cu creasta la distanţe de 3...4 m; pana de la cota cea mai înaltă se numeşte **pană de creastă**

(4) iar pana de la nivelul streşinii - **pană de streaşină** (5) sau **cosoroabă**;

(6) - **popii** sunt elemente verticale realizate din lemn rotund Φ12...14 cm sau ecarisat 12x12...14x14 cm, care au rolul de a prelua încărcările de la pane şi de a le transmite planşeului sau pereţilor portanţi. Rezemarea popilor pe planşeu se

face prin intermediul unor **tălpi** (7) din lemn care măresc suprafaţa de transmitere a încărcărilor.

Stabilitatea acoperişului se asigură cu ajutorul elementelor de legătură orizontale numite **cleşti** (moaze) (8) şi elemente înclinate **contrafişe** (9). Ansamblul format din popi, pane şi cotrafişe se numeşte **scaun.**

Şarpantele pe scaune cu un singur rând de popi sunt indicate la acoperişuri cu deschideri mici (3...5 m); pentru deschideri mai mari se pot dispune în sens transversal doi sau mai mulţi popi la intervale de 3...5 m.

VI.4.1.2 Şarpante cu ferme din lemn se folosesc la acoperirea deschiderilor mai mari de 5 m şi sunt alcătuite din: astereală (1) sau şipci, căpriori (2), pane (3) şi ferme (4).

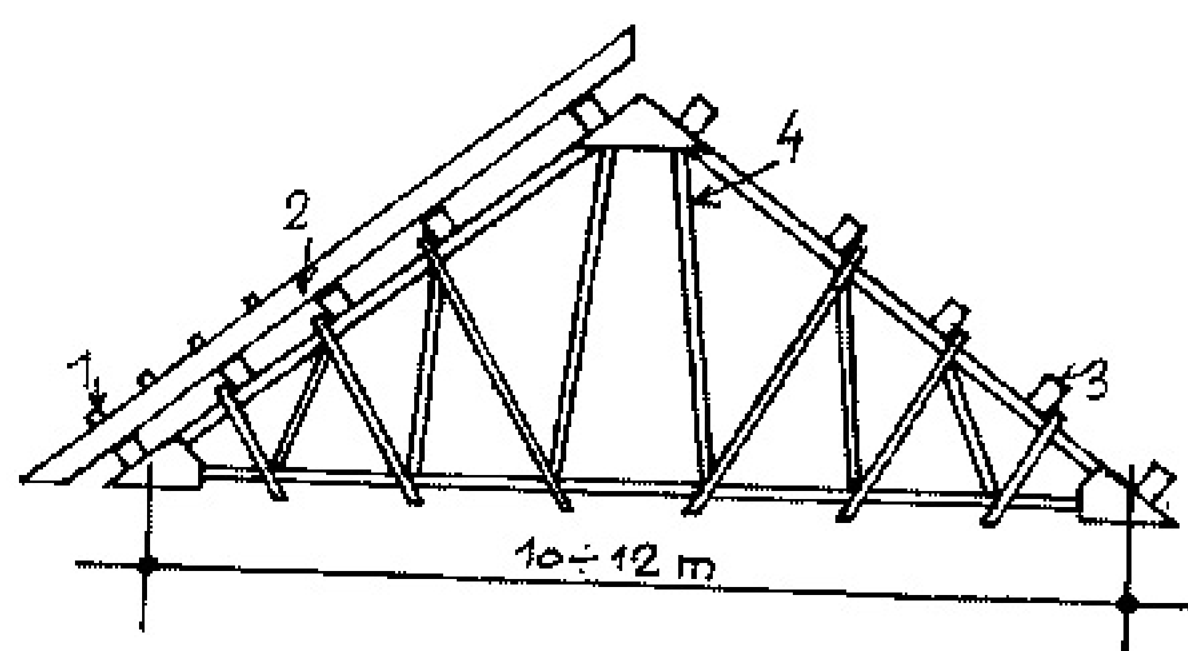


Fig. VI.13 Şarpantă cu ferme din lemn

Panele pot rezema cu secţiunea dispusă vertical sau înclinat şi se prevăd de regulă în nodurile fermei. Fermele pot avea barele numai din lemn (deschideri 10...12 m) sau se execută ca ferme mixte cu barele comprimate din lemn iar cele întinse din oţel beton (deschideri 12...40 m).

VI.4.1.3 Şarpantele din grinzi cu inimă plină sunt alcătuite din astereală, pane (1) şi grinzi cu inimă plină din lemn (2) rezemate pe pereţi portanţi sau pe grinzi.

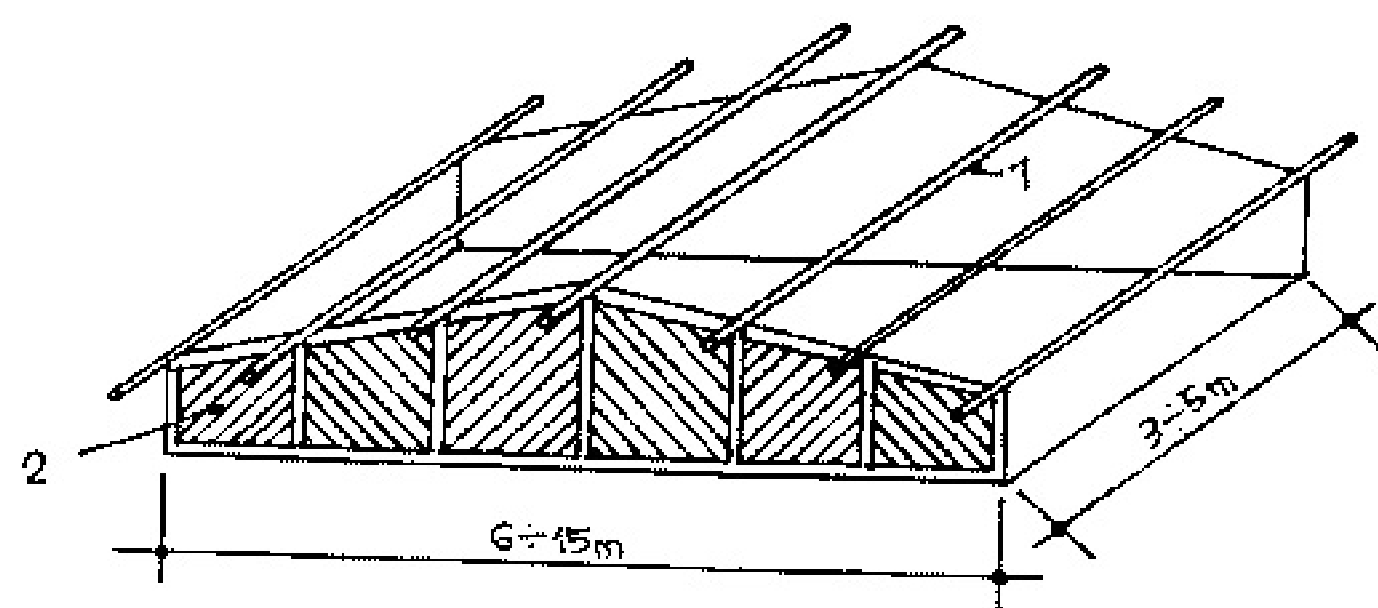


Fig. VI.14 Şarpantă din grinzi cu inimă plină

Şarpantele de acest tip se folosesc la acoperişuri cu pante mici (1/10...1/8) pentru construcţii industriale, agrozootehnice sau provizorii.

VI.4.2 Şarpante metalice

Aceste tipuri de şarpantă se folosesc la construcţii industriale cu deschideri mari. Elementele de rezistenţă sunt constituite de grinzi cu zăbrele metalice (l) pe care reazemă în dreptul nodurilor de pe talpa superioară pane metalice (2) din profile laminate I sau U.

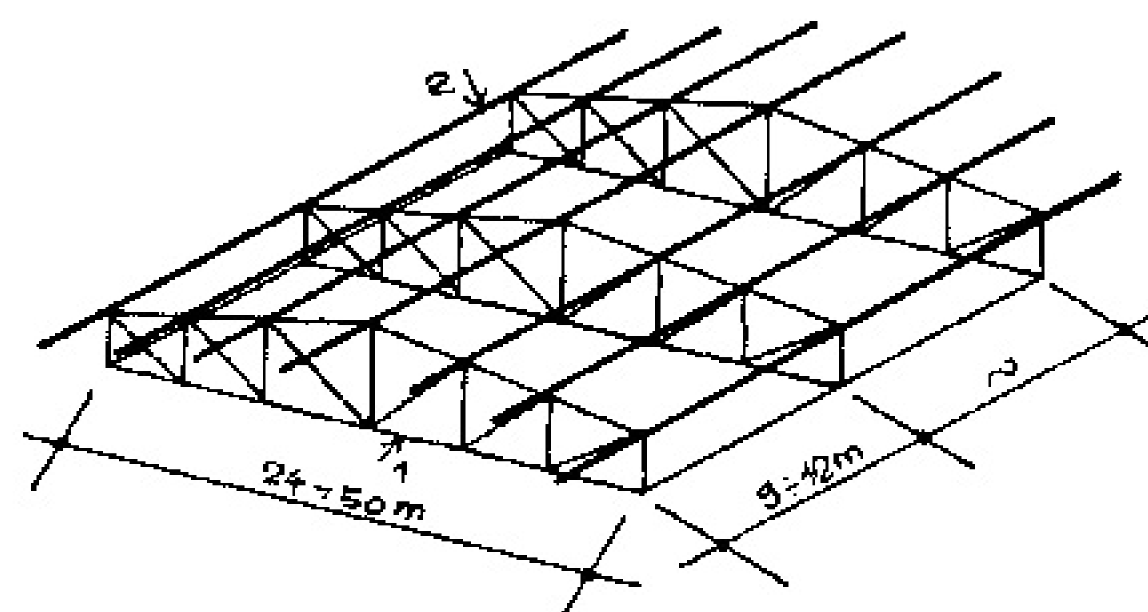


Fig. VI.15 Şarpantă din grinzi cu zăbrele metalice

Rezemarea grinzilor se poate face pe stâlpi, pe pereţi sau pe grinzi. Pentru a asigura rigiditatea spaţială a construcţiei, şarpantele metalice cu grinzi cu zăbrele se prevăd cu contravântuiri atât în plan orizontal cât şi în plan vertical.

VI.4.3 Acoperişuri din beton armat

Acoperişurile din beton armat se pot realiza monolit sau din elemente prefabricate.

VI.4.3.1 Acoperişuri din beton armat monolit se folosesc rar în cazuri justificate tehnic şi economic, la construcţii unicat la care nu se pot adopta elemente prefabricate. Acoperişurile din beton armat monolit se pot realiza în următoarele variante:

- **plăci cu nervuri şi grinzi** pentru deschideri de 8...15 m;

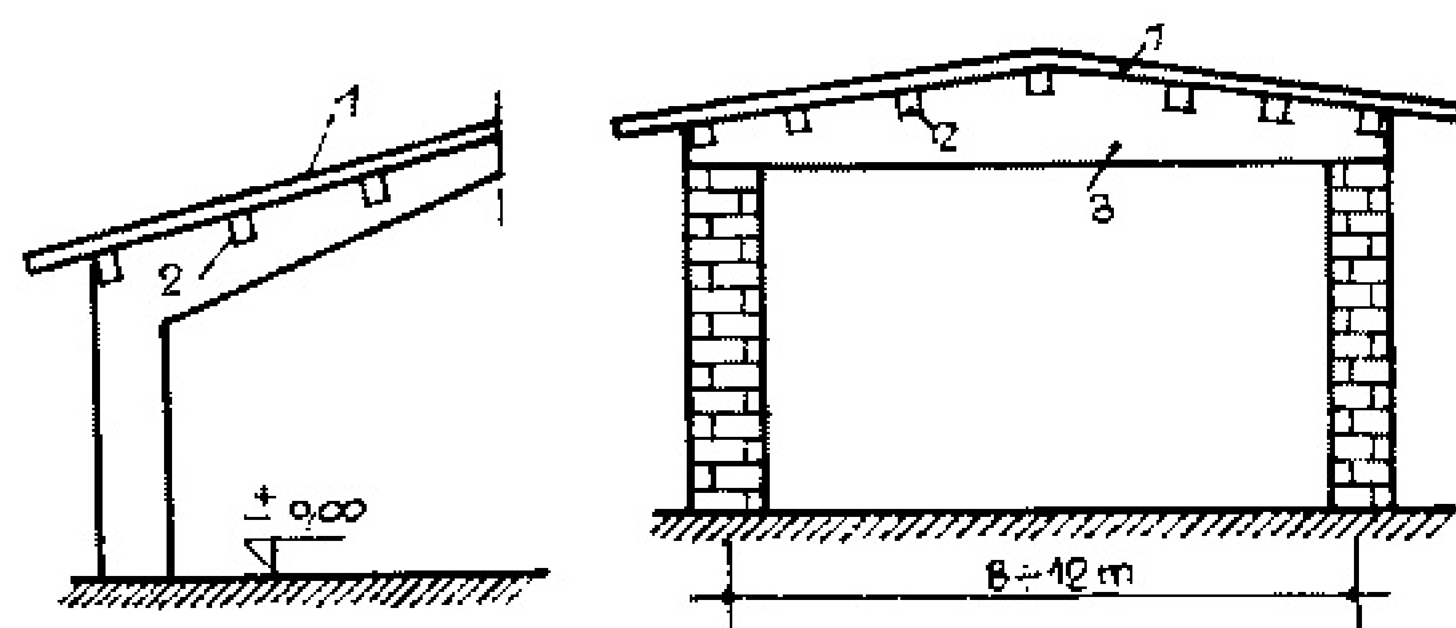


Fig. VI.16 Acoperiş din plăci cu nervuri şi grinzi

Plăcile (1) au grosimi de 6...8 cm şi reazemă pe nervuri din beton armat (2) situate la 2...3 m care transmit încărcările la grinzi (3) rezemate pe pereţi portanţi sau la riglele cadrelor (4).

- **bolţi şi arce** alcătuite dintr-o placă curbă continuă din beton armat (l), cu grosime constantă sau variabilă, prevăzute cu tiranţi (3) pentru preluarea împingerilor, respectiv rezemată prin intermediul unor nervuri (2) pe arce transversale din beton armat.

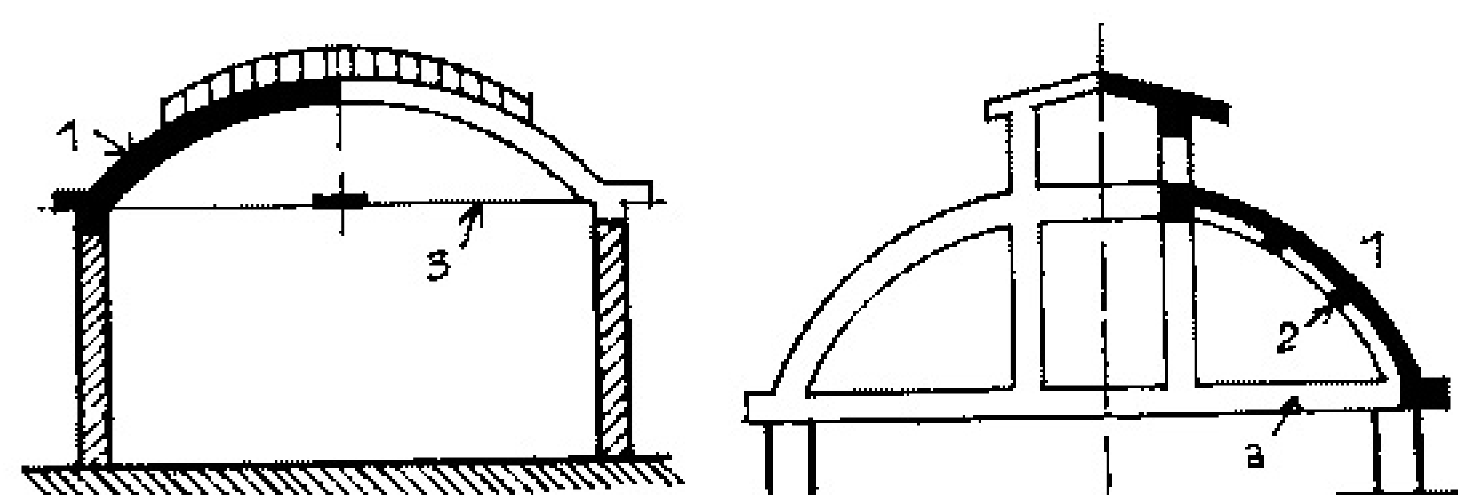


Fig. VI.17 Acoperişuri din bolţi şi arce

- **plăci curbe (pânze) subţiri** autoportante cu simplă sau dublă curbură: cilindrice simple, continue, multiple sau intersectate, hiperboloizi, conoizi, cupole, pânze cutate, structuri speciale.

VI.4.3.2 Acoperişuri din elemente prefabricate de beton armat

Din elemente prefabricate de beton armat se execută acoperişuri pentru construcţii civile şi clădiri de producţie în următoarele variante constructive:

- **şarpante din căpriori prefabricaţi** cu sau fără reazeme intermediare;



Fig. VI.18 Căprior prefabricat din beton armat

- **grinzi cu inimă plină**, prefabricate sau precomprimate, de secţiune T sau I, constantă sau variabilă în lung;

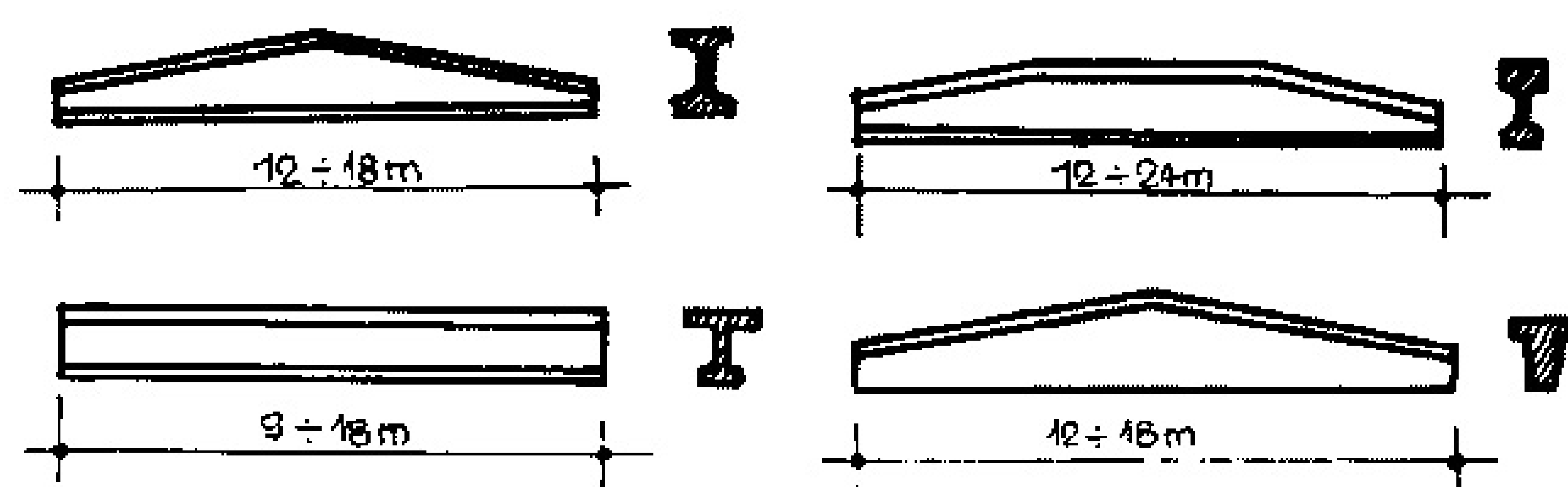


Fig. VI.19 Grinzi cu inimă plină

- **şarpante pe grinzi cu zăbrele de beton armat** prefabricat sau precomprimat.

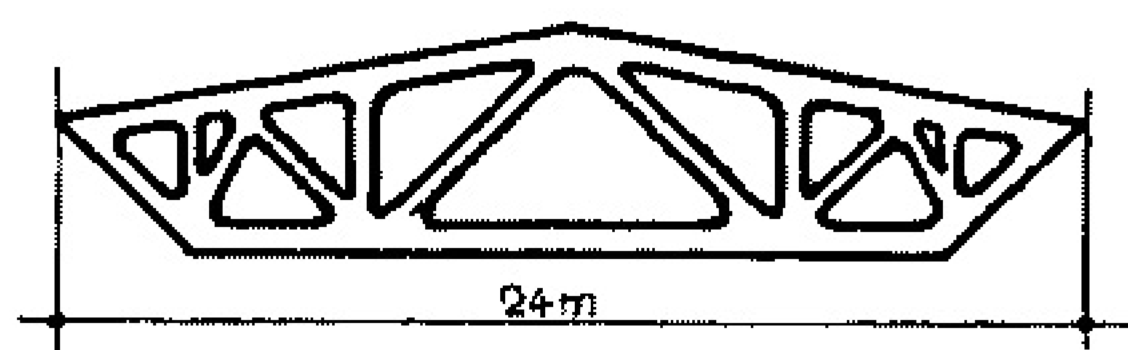


Fig. VI.20 Grindă cu zăbrele din beton armat

Ca elemente secundare de acoperire, rezemate pe elementele de rezistenţă ale acoperişului se folosesc:

- rigle de beton armat pentru rezemarea învelitorii din elemente autoportante;
- elemente T sau TT, drepte sau curbe din beton precomprimat;
- chesoane din beton armat sau precomprimat;
- paraboloizi hiperbolici din unde de beton precomprimat.

VI.4.4 Acoperişuri terasă

Acoperişurile cu pantă sub 1% se numesc **acoperişuri terasă** şi se întâlnesc frecvent la clădiri de locuit şi social culturale. Elementul de rezistentă este planşeul peste ultimul nivel, realizat din beton armat monolit sau din elemente prefabricate: fâşii cu goluri rotunde, panouri mari sau semipanouri.

Pentru scurgerea apelor se asigură pante de 1...7% spre gurile de scurgere sau spre jgheaburi, cu ajutorul unui strat de pantă alcătuit din beton obişnuit sau cu agregate uşoare, din material granular pilonat (zgură, granulit) sau din termoizolaţie.

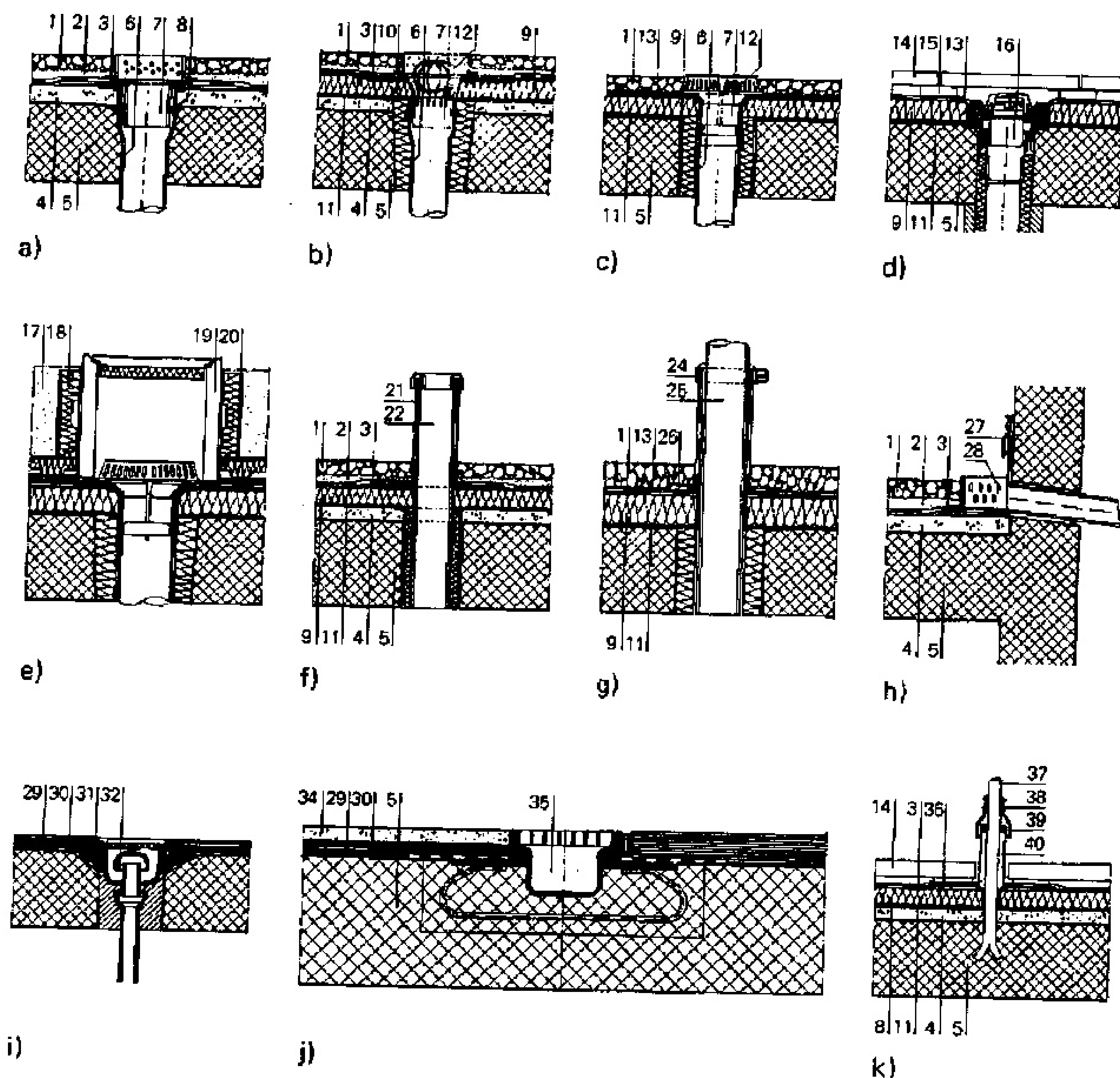


Fig. VI.21 Guri de scurgere şi orificii de ventilare
a, b - guri de scurgere etanşate cu straturi de bitum; c, d - guri de scurgere etanşate cu materiale sintetice; e - gură de scurgere cu cameră de control; f, g - orificiu de ventilare, h - gură de scurgere cu descărcare laterală; I - sifon de pardoseală; j - canivou; k - montant de balustradă
1- strat de protecţie; 2 - nisip; 3 - etanşeizare cu bitum; 4 - beton de pantă; 5 - planşeu; 6 - conductă pluvială; 7- gură de scurgere; 8 - etanşare racord; 9 - termoizolaţie; 10 - termoizolaţie suplimentară; 11 - barieră de vapori; 12 - parafrunzar; 13 - hidroizolaţie; 14 - dale; 15 - suport dală; 16 - gură de scurgere; 17 - pământ vegetal; 18 - placă drenantă; 19 - canal de scurgere; 20 - strat de separaţie geotextil; 21 - hidroizolaţie; 22 - tub de ventilare; 24 - bridă de fixare; 25 - tub; 26 - hidroizolaţie; 27 - bandă de dilatare; 28 - gură de evacuare cu sită parapietriş; 29 - asfalt turnat; 30 - strat de etanşare; 31 - bandă de etanşare; 32 - rost tratat cu mastic bituminos; 33 - sifon; 34 - pardoseală; 35 - canivou; 36 - hidroizolaţie; 37 - montant de balustradă; 38 - colier metalic; 39 - mastic bituminos; 40 - etanşare verticală

In alcătuirea acoperişurilor terasă intervin o serie de straturi din materiale diferite cu funcţiuni specifice:

- **bariera contra vaporilor** - din pelicule sau folii cu permeabilitate redusă la trecerea vaporilor;
- **termoizolaţii** - din materiale cu conductivitate termică scăzută;
- **şape de protecţie şi suport** pentru alte straturi, din mortar de ciment, armat în unele cazuri cu plasă de sârmă;
- **straturi de egalizare şi nivelare** pentru asigurarea unor suprafeţe suport netede pentru folii şi pelicule;
- **straturi de difuzie a vaporilor de apă** din folii perforate pentru difuzia vaporilor de apă;
- **hidroizolaţia** - din materiale etanşe la apă sub formă de foi (carton bitumat, pânză bitumată, împâslitură din fibre de sticlă bitumată);
- **straturi de protecţie a hidroizolaţiei** - din pietriş sau dale de beton armat pe strat de nisip.

VI.5 ACOPERIŞURI RECI

VI.5.I Alcătuirea acoperişurilor reci

Aceste acoperişuri se caracterizează prin existenţa între învelitoare şi izolaţia termică a unui spaţiu intermediar larg, denumit **pod**, care comunică cu atmosfera sau a unei învelitori discontinuă permeabilă la aer.

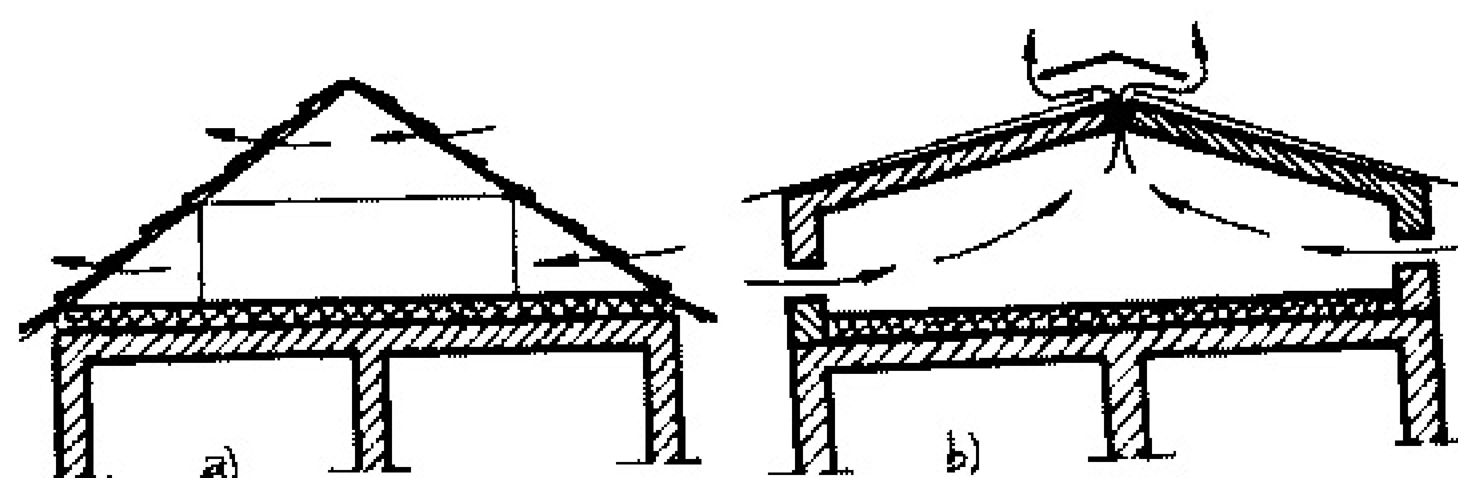


Fig. VI.22 Variante de acoperiş rece: a - cu pod utilizabil; b - cu pod vizitabil

Vântul şi diferenţele de temperatură determină ventilarea naturală intensă (spre deosebire de acoperişurile calde ventilate unde ventilarea este mult mai slabă) a podului ceea ce se reflectă favorabil în comportarea higrotermică a acoperişului.

Un asemenea acoperiş se poate reduce la învelitoare, şarpantă şi termoizolaţie dar poate avea şi barieră de vapori şi o protecţie a termoizolaţiei.

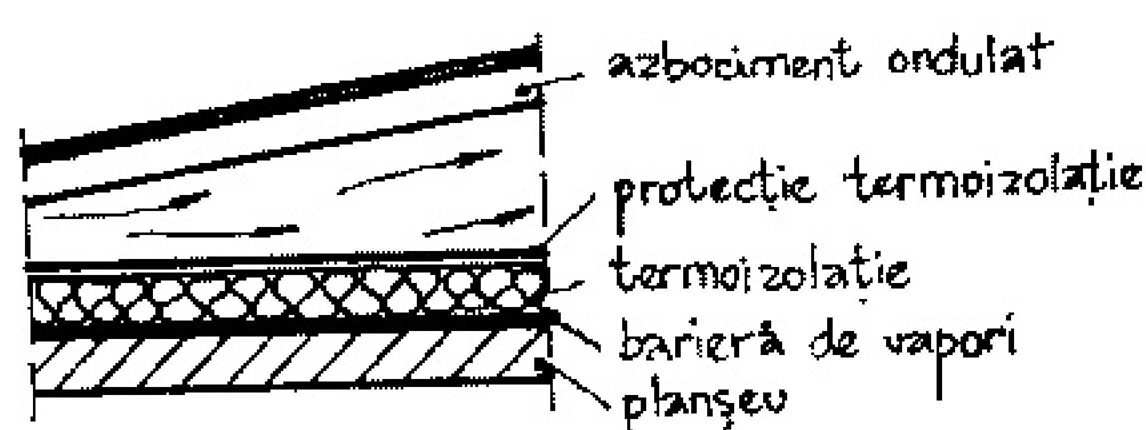


Fig. VI.23 Soluţie constructivă de acoperiş rece

Iarna temperatura învelitorii este întotdeauna foarte apropiată de cea a aerului din jurul clădirii şi de aici şi denumirea de acoperiş rece. O variantă pentru acest sistem de acoperiş se poate realiza cu ajutorul unui tavan suspendat termoizolant.

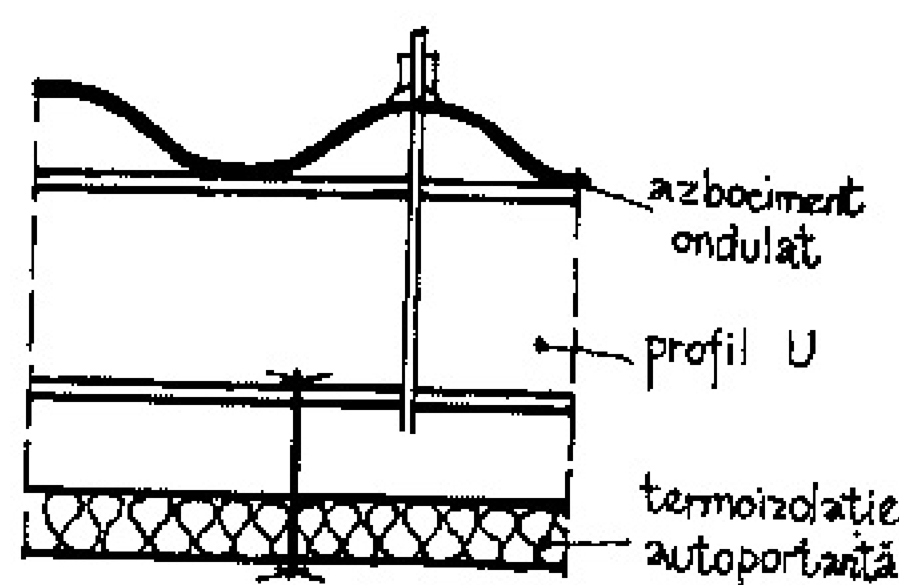


Fig. VI.24 Variantă de acoperiş rece cu tavan suspendat termoizolant

VI.5.2 Comportarea higrotermică a acoperişurilor reci ventilate

Ventilarea îndeplineşte următoarele funcţiuni esenţiale pentru comportarea higrotermică a acoperişului:

- menţine acoperişul uscat;
- diminuează efectul supraîncălzirii sub influenţa radiaţiilor solare în timpul verii.

Acoperişul ventilat împiedică condensarea vaporilor de apă migraţi de la ultimul nivel al clădirii prin admisia curenţilor de aer, care vin din exterior şi se încălzesc în pod cu câteva grade şi care îi antrenează spre exterior, astfel încât fenomenul de condens poate fi evitat. Un alt avantaj al podului ventilat este că permite controlarea învelitorii prin pod.

Stratul intermediar de aer ventilat reduce efectul de încălzire în timpul verii întrucât creează o separaţie între învelitoare şi termoizolaţie. Efectul invers se produce iarna când datorită stratului intermediar de aer învelitoarea rămâne rece. Ca urmare, zăpezile adunate nu se topesc şi staţionează în grosime mică peste învelitoare. Datorită faptului că zăpada acoperă învelitoarea discontinuă, astupând temporar rosturile, procesul de ventilare scade iar capacitatea de izolare termică se măreşte pentru perioada respectivă.

VI.5.3 Structura acoperişurilor reci

Bariera de vapori apare ca inutilă (datorită faptului că stratul de aer ventilat elimină vaporii de apă la exterior) cu condiţia ca începând de la tavan către pod straturile să fie dispuse în ordine crescândă a permeabilităţii la vapori.

Se recomandă totuşi ca măsură suplimentară pentru:

- cazul când ventilarea nu este suficient de activă;
- a împiedica infiltraţii excesive de aer şi vapori de apă prin termoizolaţie când aceasta este executată din materiale permeabile la aer;
- a servi drept ultimă protecţie împotriva unor infiltraţii de apă de sus în jos.

Termoizolaţia la acoperişurile ventilate se dispune imediat sub pod. La clădirile vechi termoizolaţia este executată din umplutură de lut amestecat cu paie sau cu moloz uscat.

Pentru reducerea greutăţii se recurge la umpluturi de zgură şi de granulit sau la materiale uşoare: plăci din b.c.a., pâslă minerală, polistiren celular. Protecţia termoizolaţiei la partea superioară se execută pentru a evita:
- străbaterea sa de către curenţii de aer care apar în materialele uşoare cu pori şi goluri deschise, precum şi la rosturile dintre plăci;
- deteriorarea din circulaţie şi din depozitare.

Această protecţie nu trebuie să prezinte rezistenţă mare la difuzia vaporilor spre a nu crea condiţii de condens în termoizolaţie. Este indicat ca termoizolaţia să fie acoperită cu un strat de hârtie Kraft sau carton ondulat peste care se toarnă o şapă de mortar de var.

VI.5.4 Orificiile de admisie şi evacuare a aerului

Cu excepţia perioadelor cu vânt circulaţia aerului este asigurată prin efectul diferenţelor de presiune generate de către diferenţele de temperatură. Din această cauză este indicat ca orificiile de admisie a aerului să fie dispuse cât mai jos posibil iar cele de evacuare cât mai sus. Tirajul este favorizat prin instalarea unor deflectoare.

La podurile cu înălţime mică este necesar să se evite orice cauză care ar putea stânjeni circulaţia aerului şi crearea de turbioane.

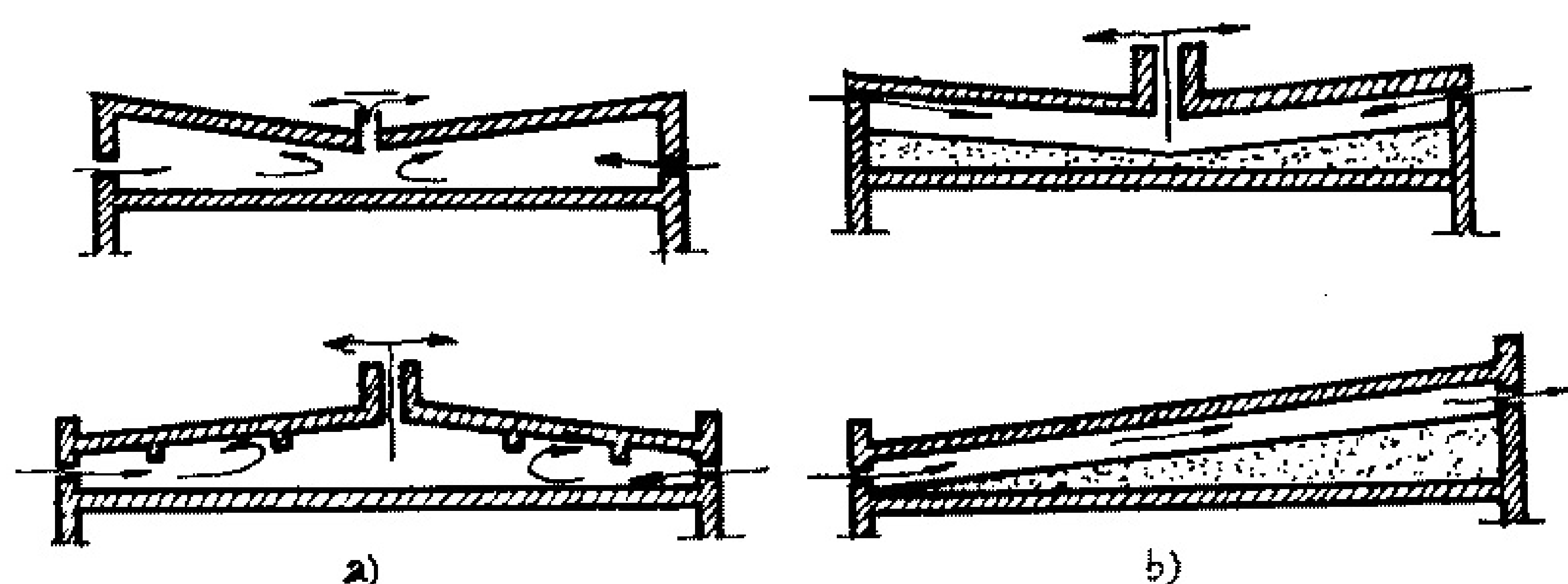


Fig. VI.25 Circulaţia aerului în podurile cu înălţime mică. a - soluţii dezavantajoase; b - soluţii avantajoase

Situaţia cea mai simplă este atunci când învelitoarea este permeabilă la aer (ţigle, olane) căci atunci nu trebuie create orificii speciale de ventilare ca în cazul învelitorilor din carton asfaltat sau pânză asfaltată.

VI.5.5 Învelitori la acoperişuri reci

In condiţiile pantelor acoperişului învelitoarea trebuie să împiedice infiltraţiile de apă, asigurând scurgerea apelor până la jgheaburi şi burlane sau guri de colectare.

Utilizarea unor materiale impermeabile şi continue este necesară numai la pante mici, dar acestea nu se folosesc decât rar la acoperişuri reci.

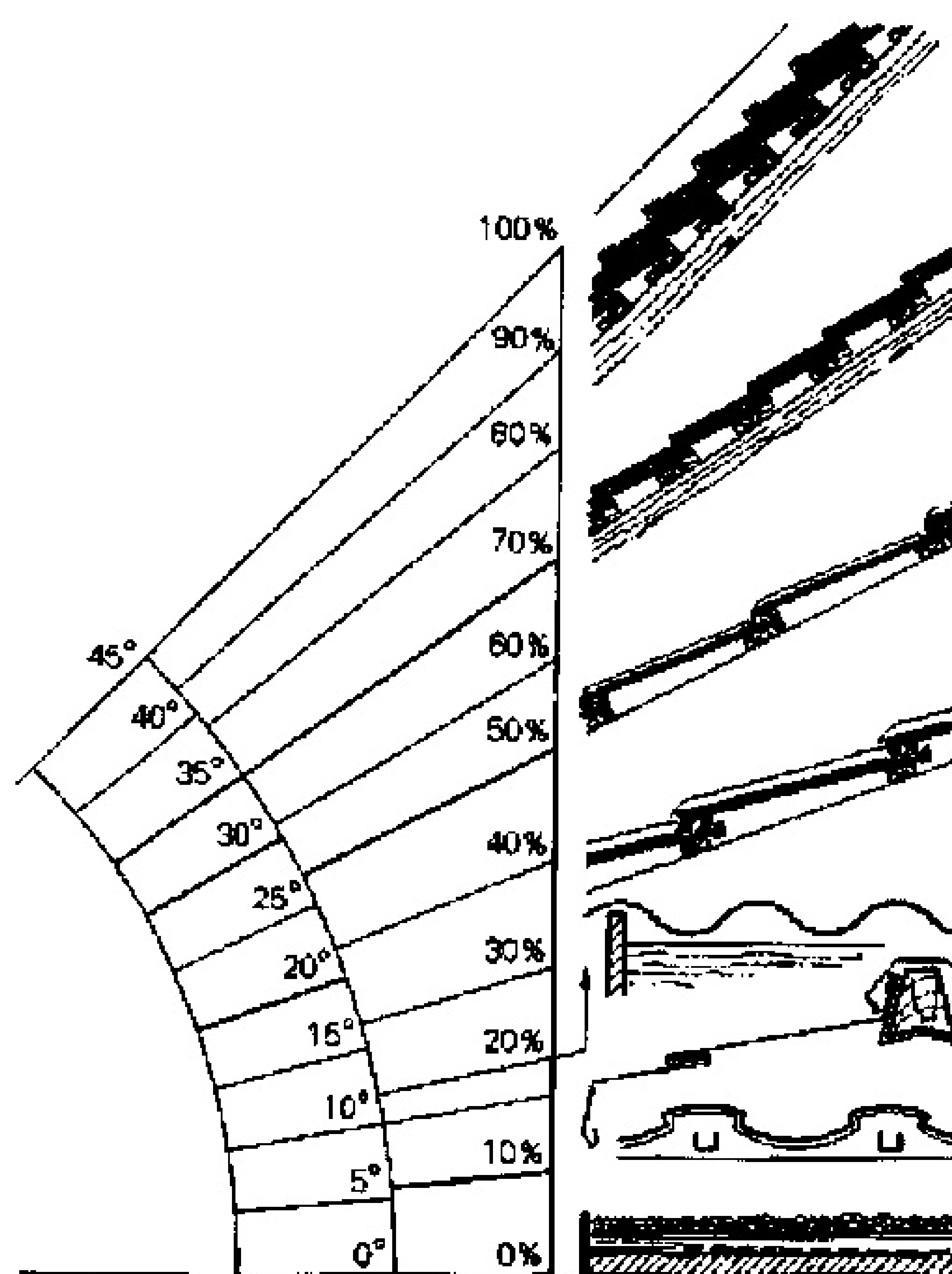


Fig. VI.26 Pantele acoperişurilor funcţie de tipul învelitorii

Învelitoarea trebuie să reziste şi la variaţii de temperatură între -30...+80°C, la 15...25 cicluri de îngheţ-dezgheţ, la circulaţie pentru întreţinere şi alte scopuri etc.

Sortimentul de materiale pentru învelitori cuprinde următoarele grupe:

- materiale organice naturale: stuf, paie, trestie, lemn;
- produse de bitum şi impregnate cu bitum: carton asfaltat, împâslitură din fibre de sticlă bitumată, pânză de cânepă bitumată;
- produse ceramice (ţigle, olane), azbociment, sticlă;
- metale (tablă de zinc, cupru, plumb, aluminiu);
- polimeri armaţi cu fibre de sticlă;
- plăci de piatră naturală (ardezie).

VI.5.5.1 Învelitori de paie şi stuf

Utilizarea acestor tipuri de învelitori este limitată deoarece se aprind uşor. Ele permit însă realizarea unor acoperişuri uşoare, ventilate, igienice şi economice, cu aspect rustic. Snopii de paie sau stuf se aşează de la streaşină spre creastă pe suport de şipci (1) şi se leagă cu sârmă zincată (2) şi împletitură din lemn (3). Grosimea snopilor este de cca.35 cm pentru stuf şi de 25 cm pentru paie.

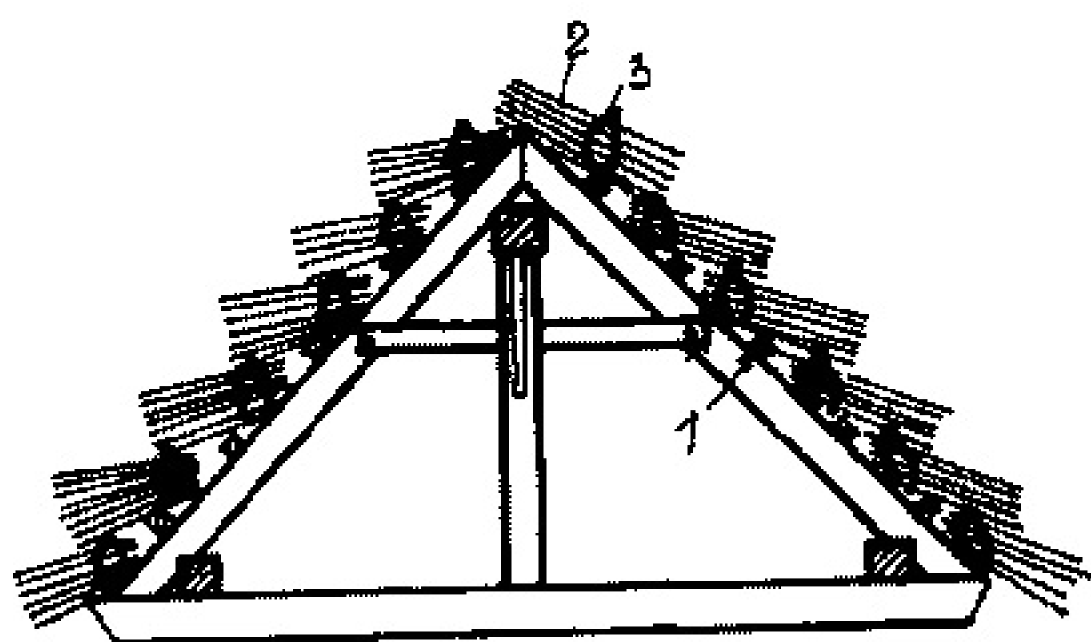


Fig. VI.27 Învelitoare din paie (stuf)

VI.5.5.2 Învelitori din lemn

Aceste învelitori se pot realiza din scânduri geluite, din şindrilă (draniţă) sau din şiţă.

a. **Învelitorile din scânduri** se execută din scânduri de răşinoase, care se pot dispune:

- paralel cu creasta (2) (**sistem caplama**) direct pe căpriori (1) rezemate succesiv una pe alta, pe 3...5 cm;

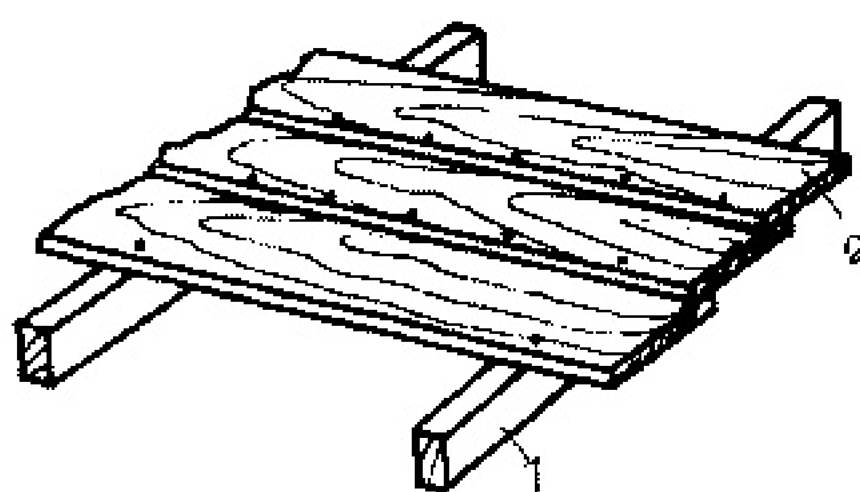


Fig. VI.28 Învelitoare din scânduri în sistem caplama

- după linia de cea mai mare pantă (1) (**sistem pendremea**) rezemate pe pane (2), cu suprapuneri de min.5 cm.

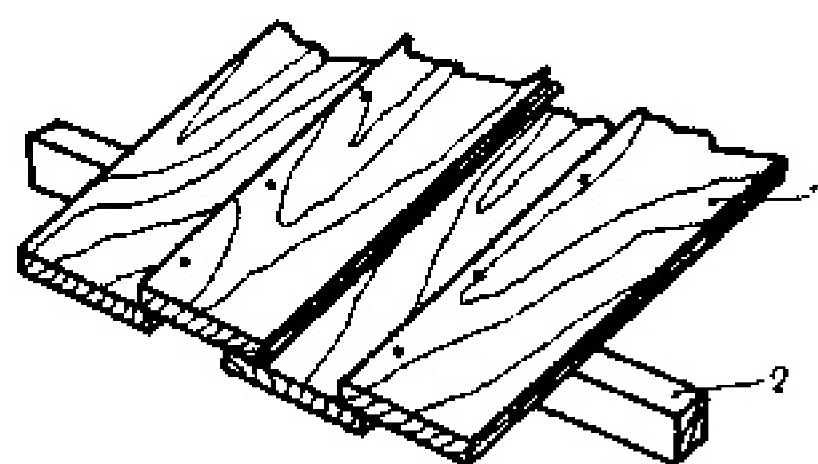


Fig. VI.29 Învelitoare din scânduri în sistem pendremea

b. **Învelitori din şindrilă**

Se execută din lamele subţiri (1) de 4...10 mm din lemn de răşinoase, cu lungimi de 40...80 cm şi lăţimi de 8...14 cm, care se fixează cu cuie pe şipci (2), în două sau mai multe straturi, în rânduri paralele cu creasta acoperişului.

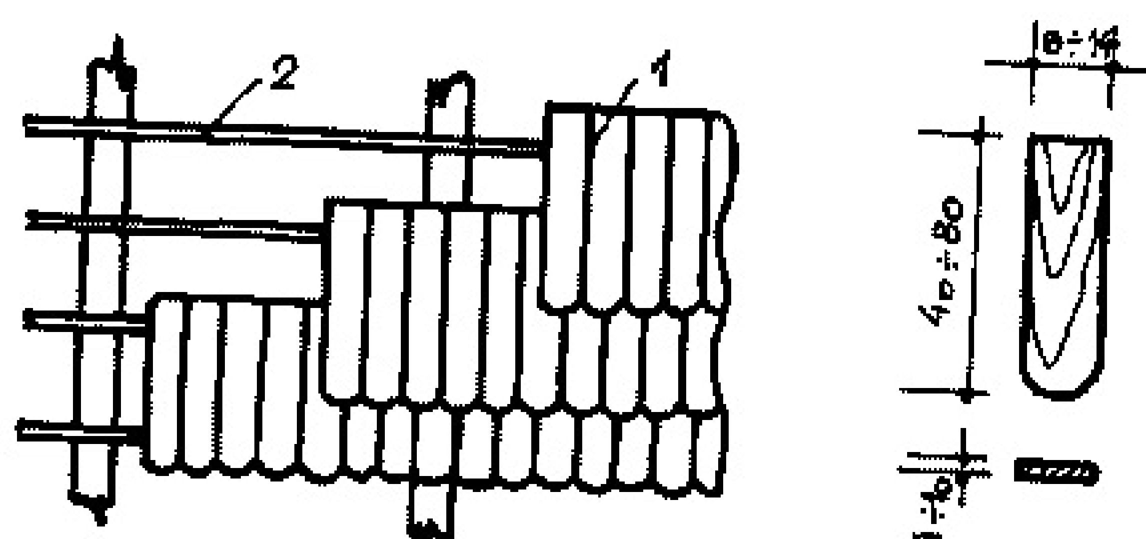


Fig. VI.307Invelitori din şindrilă

Şindrila se foloseşte în stare naturală sau se tratează în prealabil cu carbolineum pentru hidrofobizare.

c. **Învelitori din şiţă**

Spre deosebire de şindrilă, şiţa se confecţionează în special din lemn de foioase, sub formă de plăci de 40...50 cm lungime şi 10 cm lăţime cu secţiune variabilă, fiind prevăzute pe un cant cu un şanţ longitudinal pentru îmbinarea în sistem lambă şi uluc.

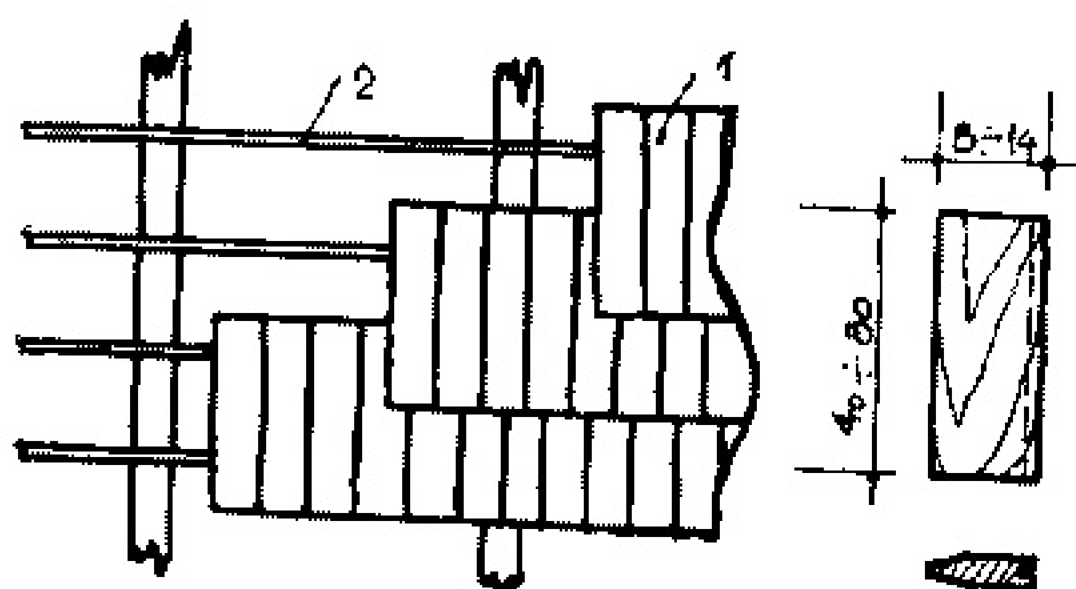


Fig. VI.31 Învelitoare din şiţă

Pentru asigurarea unei durabilităţi ridicate, acoperişurile cu învelitori din lemn se prevăd cu **lucarne** pentru ventilarea podului.

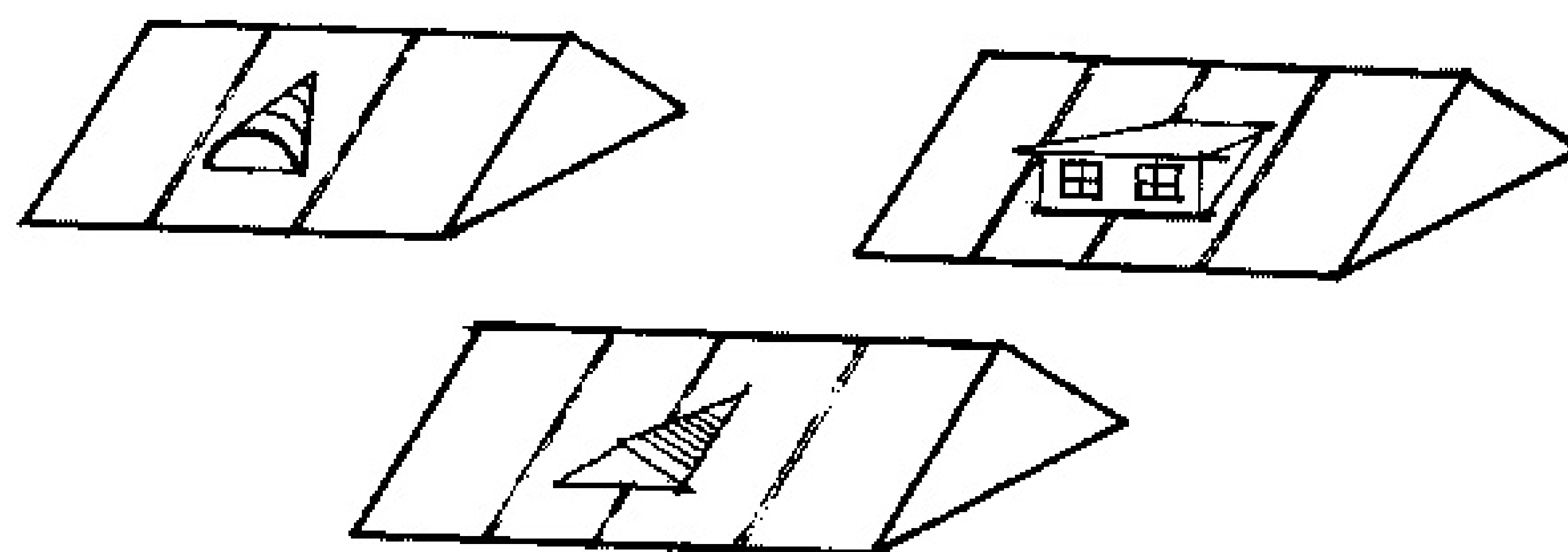


Fig. VI.32 Lucarne la acoperişuri cu învelitori din lemn

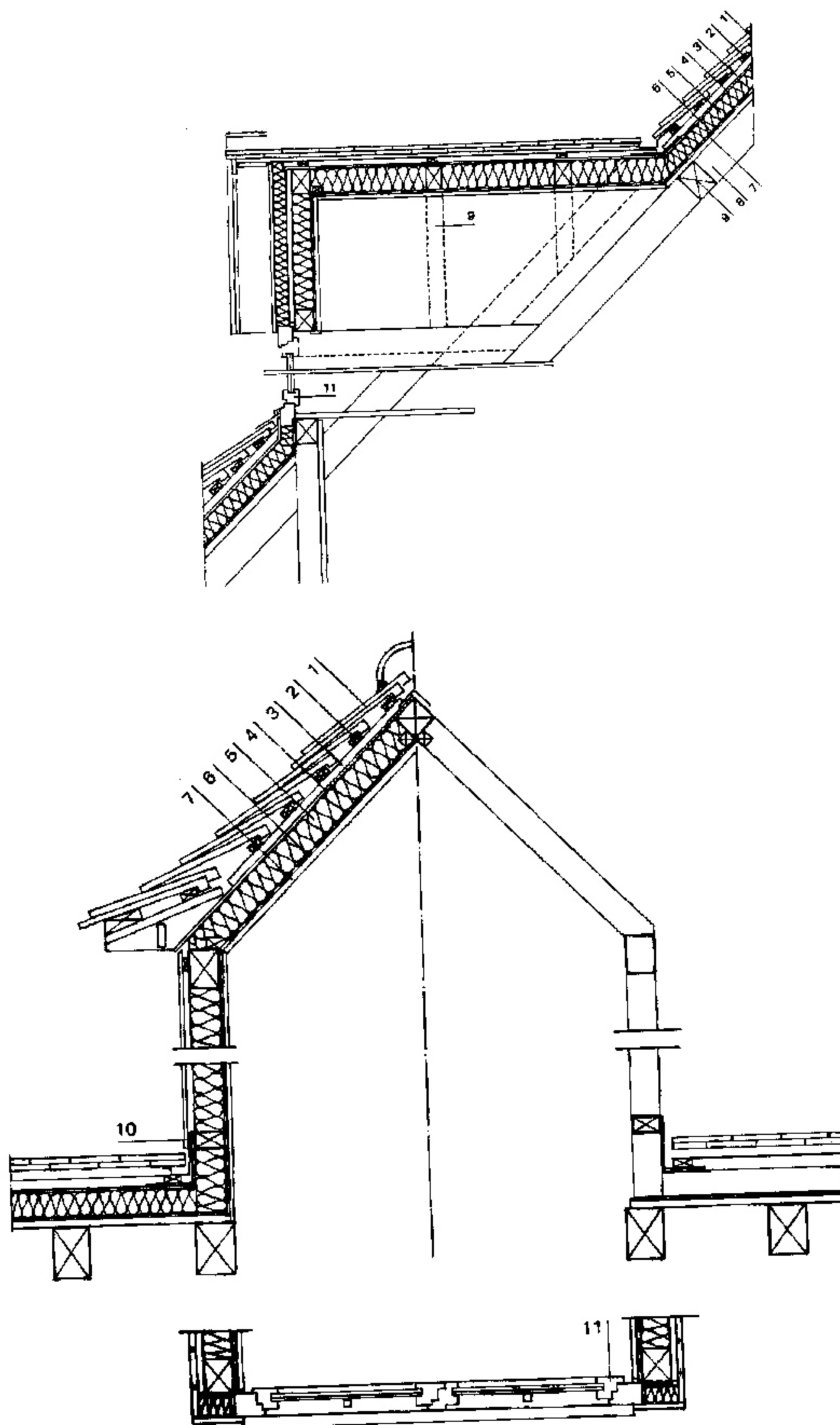


Fig. VI.33 Lucarne cu rol de iluminare la mansarde
1- ţiglă; 2 - şipcă; 3 - astereală; 4 - carton bitumat; 5 - termoizolaţie; 6- barieră de vapori; 7 - lambriuri din lemn; 8 - căprior; 9 - pană; 10 - profil din cupru; 11 - fereastră

VI.5.5.3 Învelitori din carton asfaltat

In mod obişnuit, la acoperişurile cu pantă mare cartonul asfaltat se dispune pe astereală în două straturi suprapuse. Primul strat se aşează paralel cu streaşina iar cel de al doilea după linia de cea mai mare pantă.

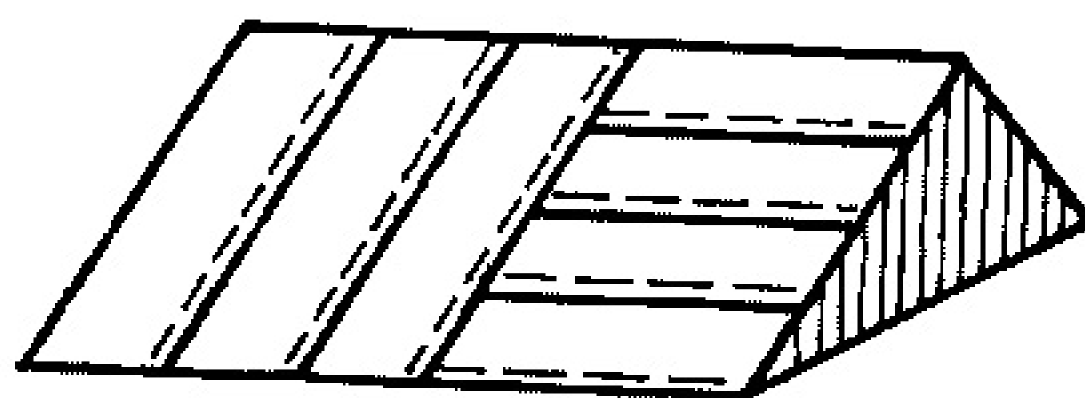


Fig. VI.34 Învelitoare din carton asfaltat

Fâşiile se fixează în cuie şi se suprapun pe 8...10 cm. Peste ultimul rând de carton se aplică un strat de bitum cald presărat cu nisip grăunţos pentru protecţie. Etanşeitatea la coame şi creste se asigură prin petrecerea foilor de carton asfaltat de pe un versant pe celălalt cu cel puţin 10 cm, lipire cu bitum şi acoperirea cu fâşii de carton lipite. La dolii se foloseşte un jgheab de tablă, cu care se racordează prin lipire cu bitum foile de carton asfaltat.

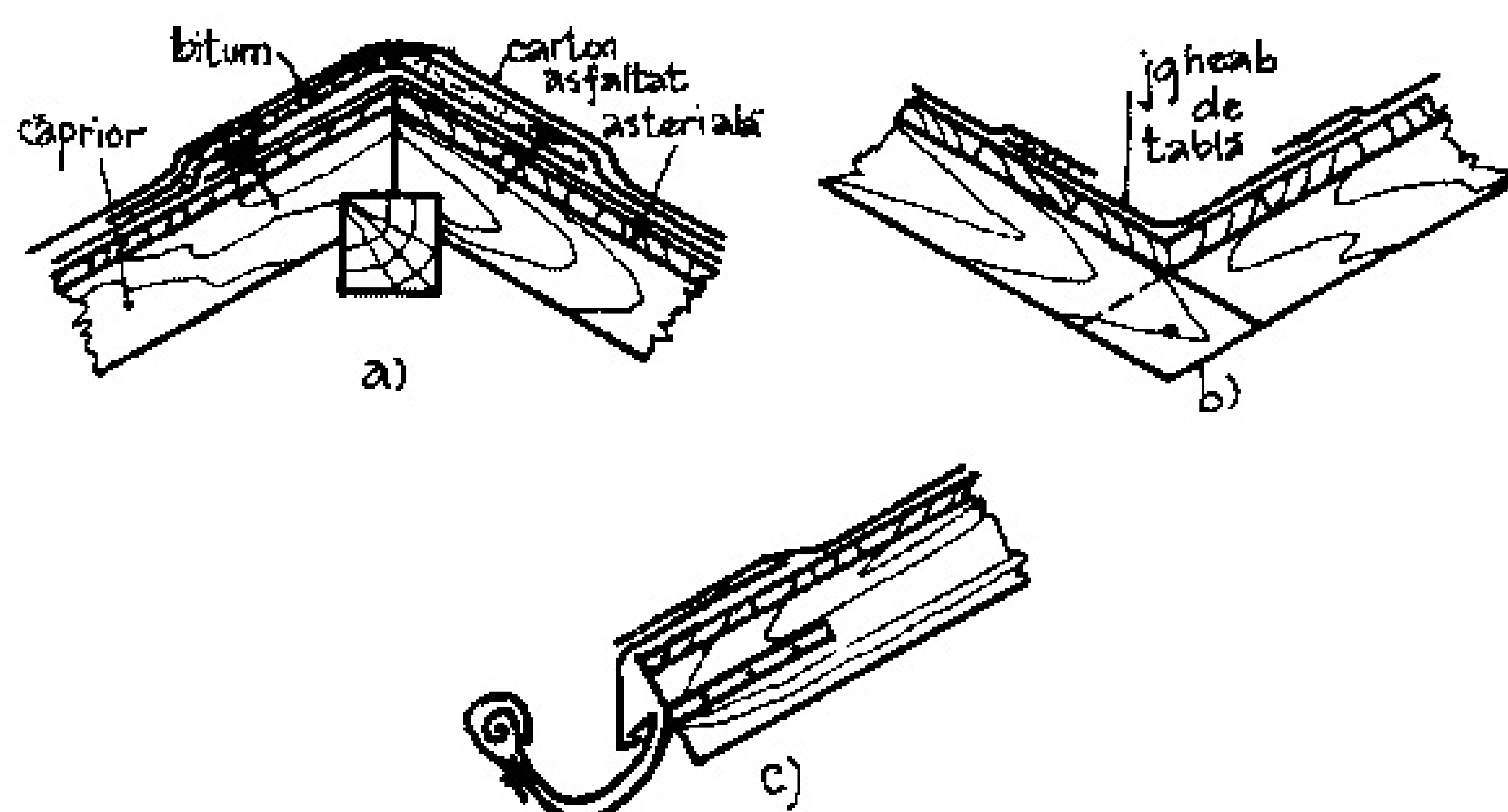


Fig. VI.35 Realizarea învelitorii din carton asfaltat la: a – creastă; b - dolie; c - jgheab

Învelitorile din carton asfaltat pot fi aplicate şi pe suprafeţe de beton plane sau curbe, la acoperişuri peste spaţii neîncălzite dar bine ventilate. Pentru execuţia învelitorii mai întâi se amorsează suprafaţa de beton cu bitum topit dizolvat în benzină apoi se aplică alternativ 2-3 straturi de bitum cald şi carton asfaltat (pânză asfaltată sau împâslitură de sticlă). Suprafaţa se protejează cu un ultim strat de bitum şi nisip grăunţos.

VI.5.5.4 Învelitori ceramice

Se execută din elemente autoportante de argilă arsă, care se montează pe şipci sau pe astereală (cu sau fără carton asfaltat). Se folosesc două categorii de produse ceramice: olane şi ţigle.

a. **Olanele** au formă de jgheaburi tronconice, cu lungimi de 30...35 cm şi pot fi prevăzute cu găuri sau ciocuri pentru fixare. Se montează începând de la streaşină spre creastă, în două rânduri suprapuse. Pe lungime olanele se suprapun cel puţin 6 cm. Fixarea olanelor la partea superioară se face cu mortar iar fixarea pe suport se face cu sârmă sau cleme metalice.

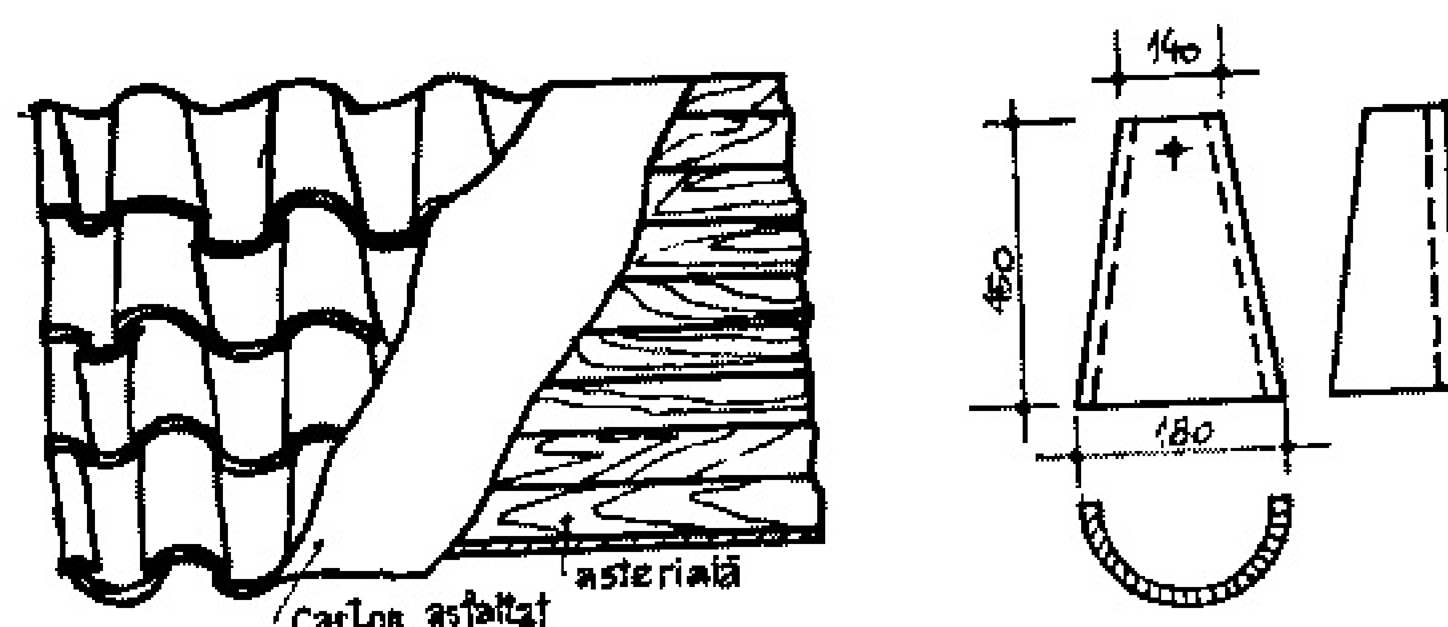


Fig. VI.36 Învelitoare din olane

b. **Ţiglele** sunt produse din argilă arsă cu densitatea de 2000...3000 kg/m^3. Se folosesc două sortimente de ţigle: ţigle solzi şi ţigle profilate (trase sau presate), cu unu sau mai multe ciocuri pentru agăţare, prevăzute cu gaură pentru legarea de şipci.

Ţiglele solzi au dimensiuni de 35x17x1 cm şi unu sau două ciocuri de fixare. Învelitorile cu ţigle solzi pot fi cu **aşezare simplă** sau **dublă**. La coame se folosesc piese speciale sub formă de jgheab tronconic care se fixează cu mortar.

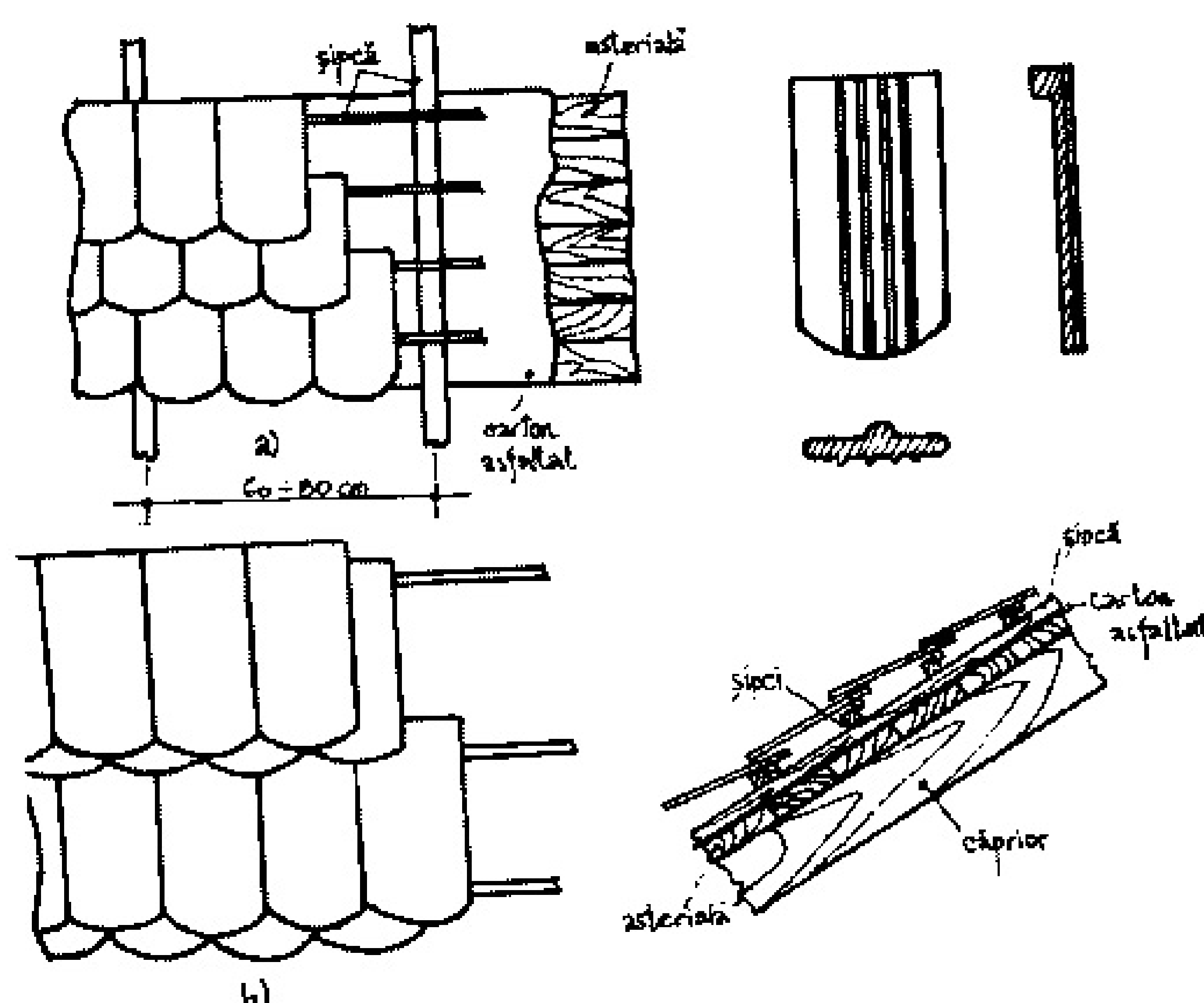


Fig. VI.37 Învelitori din ţigle; a - cu aşezare simplă: b - cu aşezare dublă

Ţiglele trase au dimensiuni de 39x22x1 cm, sunt prevăzute cu jgheab lat şi un cioc de fixare. **Ţiglele presate** au dimensiuni mai mari 40,5x24x1 cm, două jgheaburi şi patru ciocuri.

Ţiglele se dispun pe şipci sau pe astereală sau pe astereală şi şipci (cu sau fără strat de carton asfaltat), funcţie de importanţa clădirii şi de zona în care se execută. Aşezarea ţiglelor se face începând de la streaşină către creastă, într-un singur rând cu petrecerea ţiglelor pe ambele direcţii, sau mai multe rânduri, cu rosturi alternante.

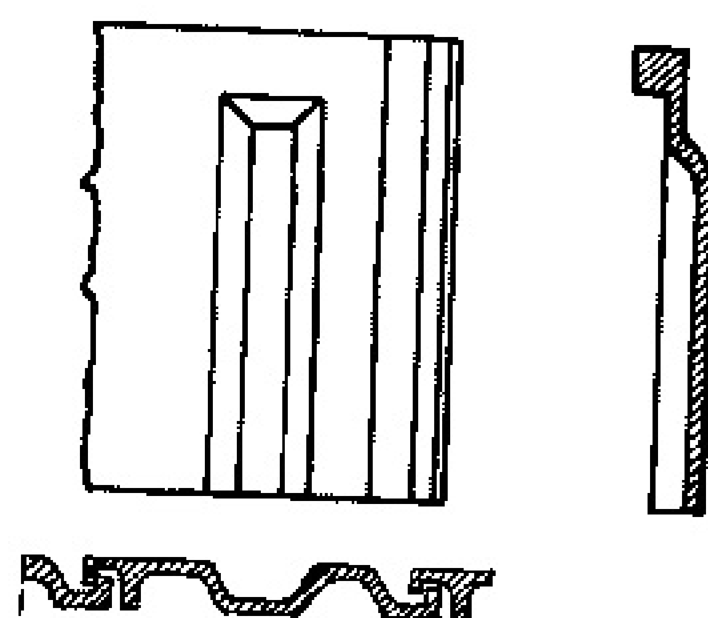


Fig. VI.38 Ţiglă presată

In regiunile cu vânturi puternice ţiglele se fixează de şipci cu ajutorul unor cleme sau cu sârmă.

VI.5.5.5 Învelitori din azbociment

Plăcile din azbociment se fabrică dintr-un amestec de ciment şi fibre de azbest, cu sau fără coloranţi prin presare în matriţe. Se folosesc încă, pe scara restrânsă, la construcţii civile şi agrozootehnice.

Pentru învelitori se utilizează următoarele tipuri de plăci din azbociment:
a. **Plăci plane pătrate**, cu două sau trei găuri pentru prinderea de şipci (1) cu ajutorul cuielor, pentru margini se folosesc plăci triunghiulare, iar pentru acoperirea la coame şi creste se utilizează piese speciale (coame). Şipcile suport pot fi fixate direct pe căpriori (2) sau pe o astereală din scânduri prevăzută cu un strat de carton asfaltat. Pentru etanşeitatea învelitorii, plăcile plane se dispun într-un strat sau două, cu suprapuneri după ambele direcţii.

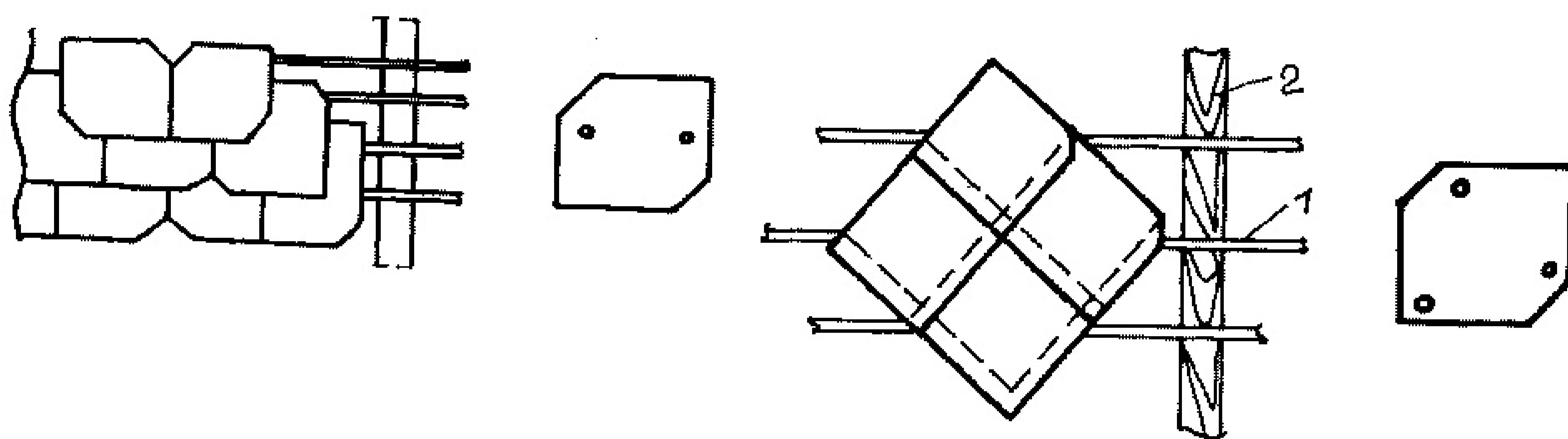


Fig. VI.39 Învelitori din plăci plane pătrate din azbociment

b. **Plăci plane tip şindrilă** pot fi glazurate pe o faţă cu ciment colorat. Se montează în mod identic ca şi şindrila de lemn.

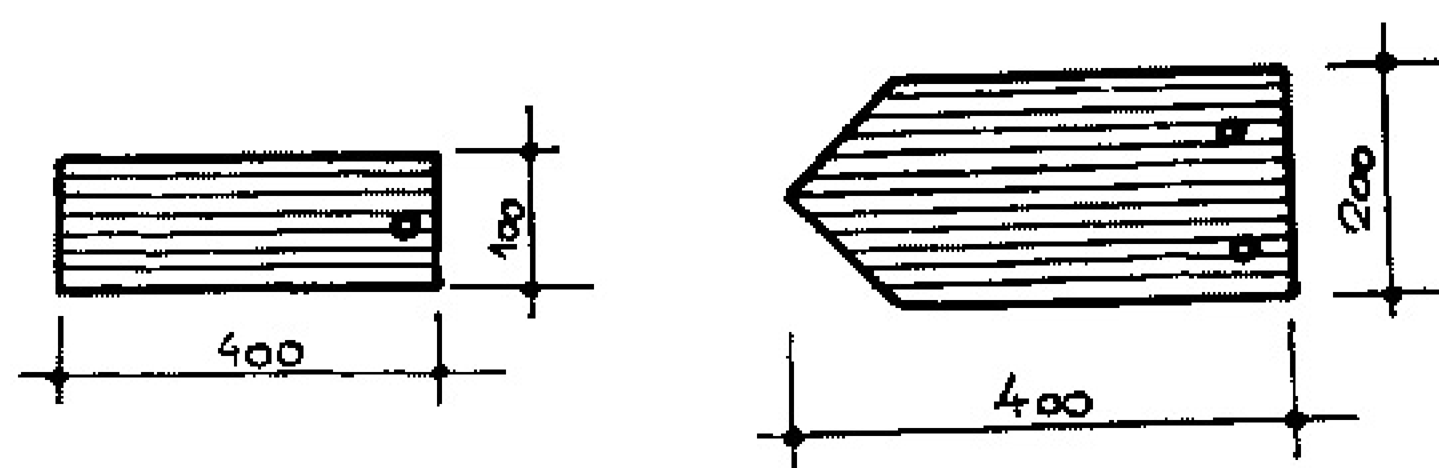


Fig. VI.40 Plăci plane tip şindrilă din azbociment

c. **Plăci ondulate pe lăţime**, cu lungimi de 1200...3500 mm şi lăţimi de 670...1025 mm, folosite la acoperişul halelor industriale şi agrozootehnice neîncălzite. Plăcile se montează direct pe pane (1) cu suprapuneri de o ondulă pe lăţime şi de 20 cm pe lungime, folosindu-se pentru fixare piese metalice speciale (2) (buloane, şuruburi, clame).

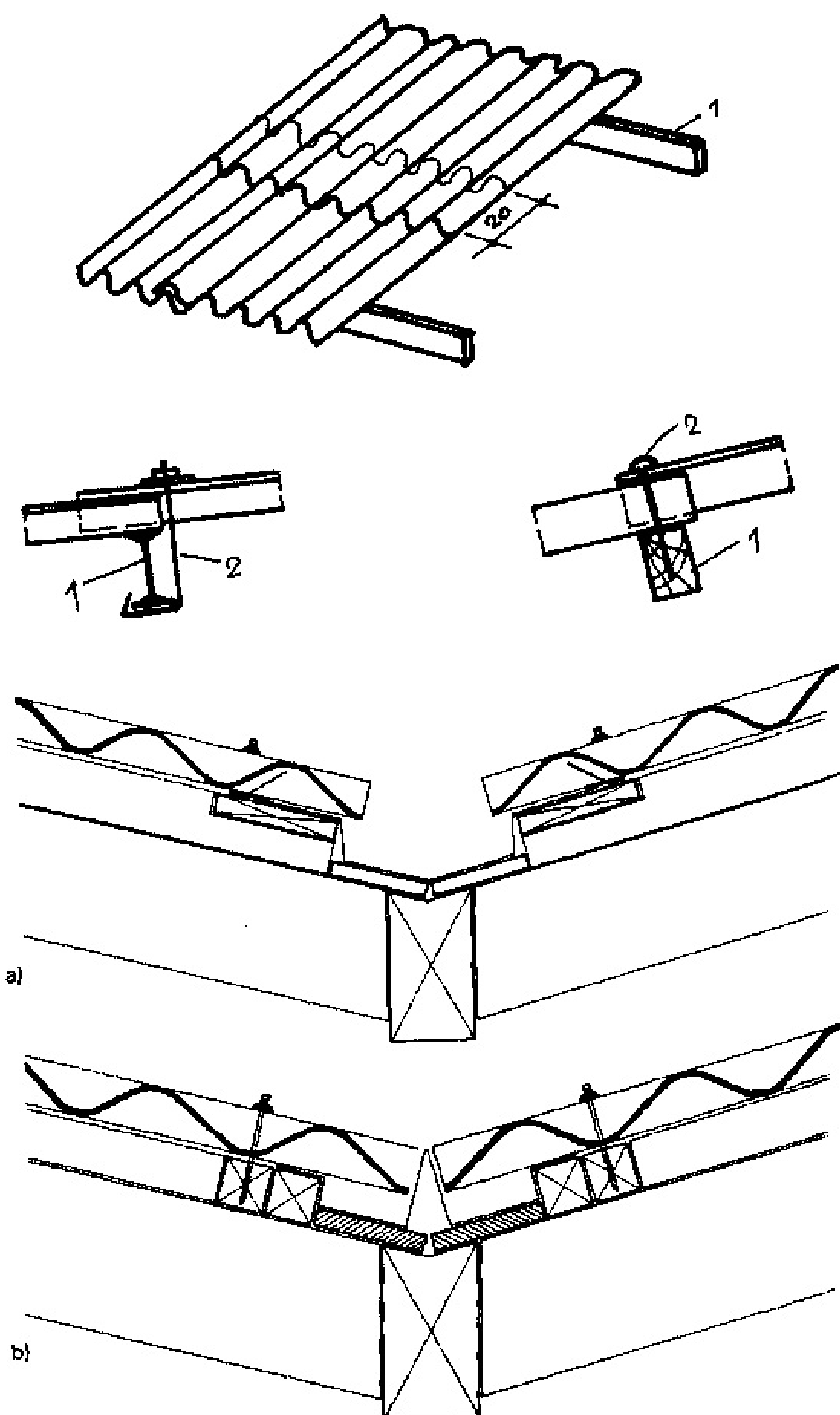


Fig. VI.41 Învelitoare din plăci ondulate de azbociment

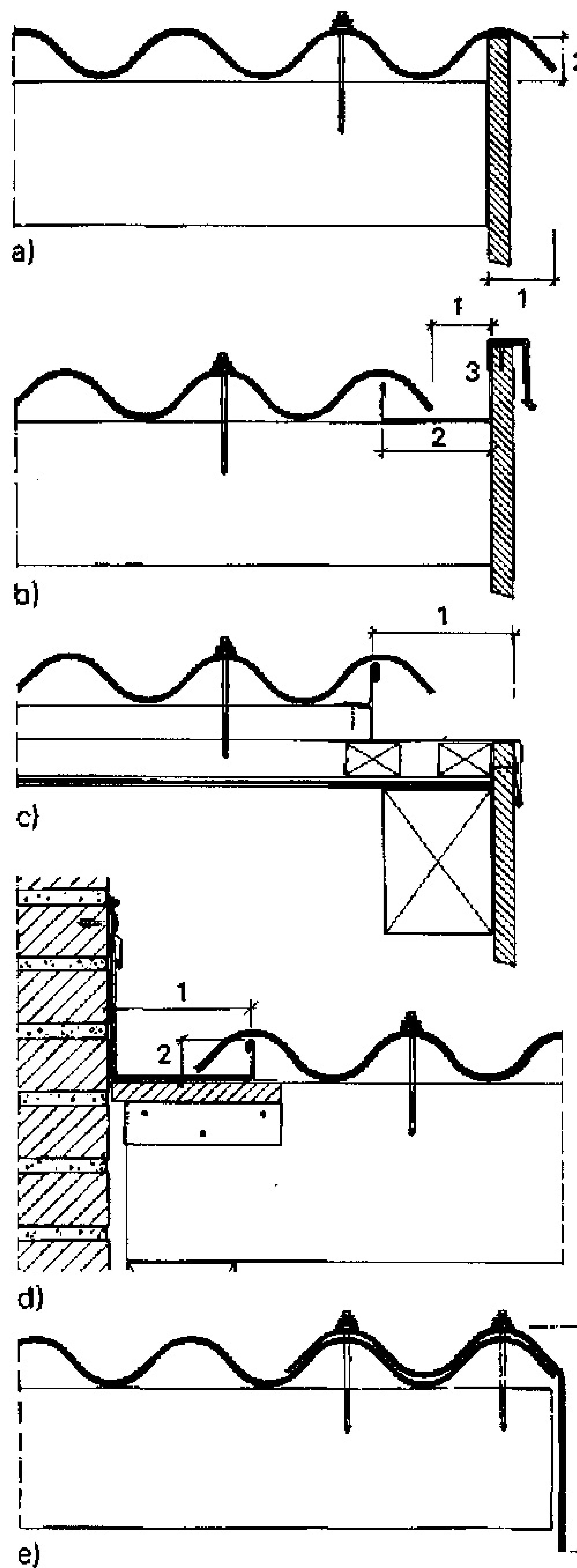


Fig. VI.42 Detalii la învelitori din plăci ondulate de azbociment
a - prinderea plăcilor; b, c, e - racordare la margine; d - racordare la perete

La construcţiile încălzite se folosesc plăci duble de azbociment, plane sau ondulate, prevăzute cu izolaţie termică.

VI.5.5.6 Învelitori din sticlă se folosesc la sere, luminatoare, acoperişuri speciale, având mai ales rolul de iluminare a spaţiilor. Se realizează din plăci plane sau ondulate de sticlă armată sau din ţigle de sticlă, profile cu secţiune U (**profilit**) şi **dale rotalit**. Calitatea de iluminare se combină uneori şi cu posibilitatea utilizării avantajoase a căldurii solare radiante.

La învelitorile de sticlă există tendinţa de condens (datorită lipsei izolaţiei termice) şi este necesar să se recurgă fie la un tavan suspendat executat tot din sticlă care să creeze un spaţiu tampon cu o oarecare capacitate de izolare termică fie, admiţând fenomenul de condens, să se prevadă dispozitive de colectare a apei (şprosuri cu jgheaburi).

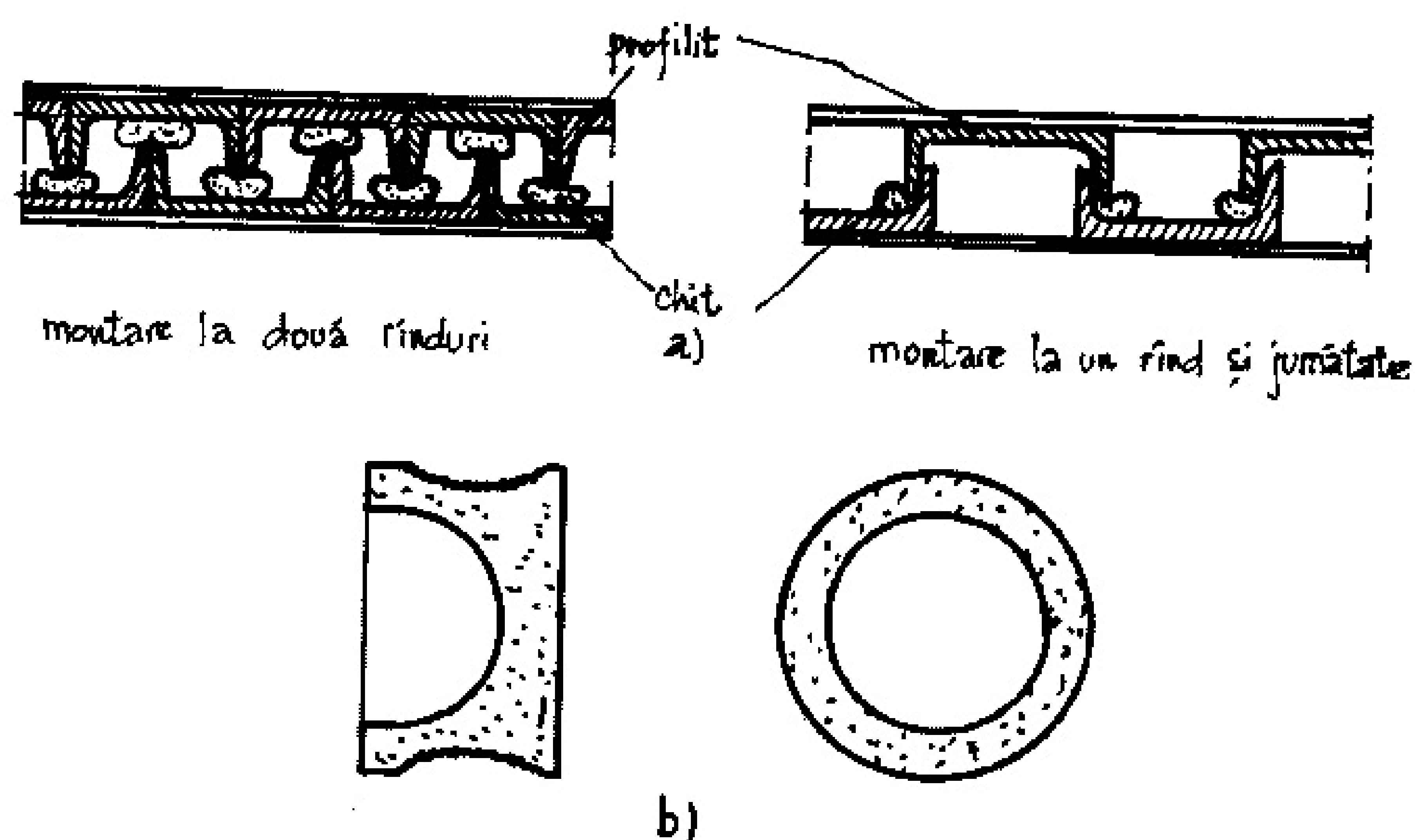


Fig. VI.43 Învelitori din sticlă: a - profilit; b - rotalit

VI.5.5.7 Învelitori din tablă

Învelitorile din tablă sunt durabile, uşoare, asigură o bună etanşeitate la apă, se execută cu uşurinţă fiind utilizate în construcţii civile şi industriale.

La construcţii civile se folosesc foi din tablă plană neagră (din fier), tablă zincată sau galvanizată şi în anumite cazuri tablă de aluminiu, plumb sau cupru iar la construcţii industriale se foloseşte tablă ondulată zincată sau de oţel.

Tabla plană necesită astereală din scânduri, PFL sau PAL iar tabla ondulată se montează direct pe pane. Foile de tablă plană se îmbină între ele prin **falţuri simple** sau **duble**, verticale sau culcate, orientate după linia pantei sau paralel cu streaşina.

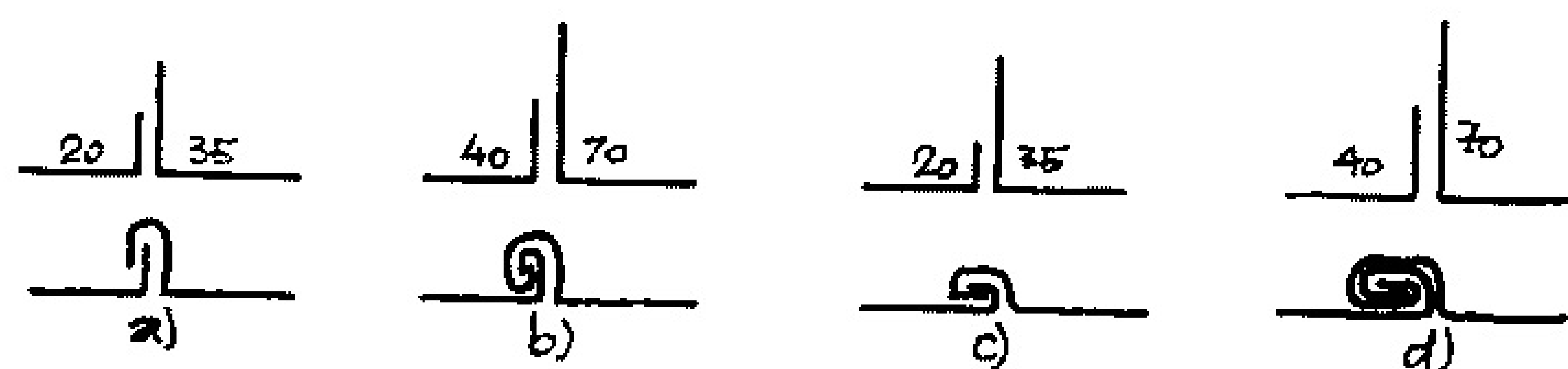


Fig. VI.44 Îmbinarea în falţ a foilor de tablă; a - falţ simplu vertical; b - falţ dublu vertical; c - falţ simplu culcat; d - falţ dublu culcat

Acest sistem de îmbinare asigură deplasările tablei sub efectul variaţiilor de temperatură, fără a afecta etanşeitatea învelitorii. Fixarea pe astereală a foilor se face cu ajutorul unor copci din tablă (1) prinse în cuie, care se introduc în falţuri, evitându-se perforarea tablei.

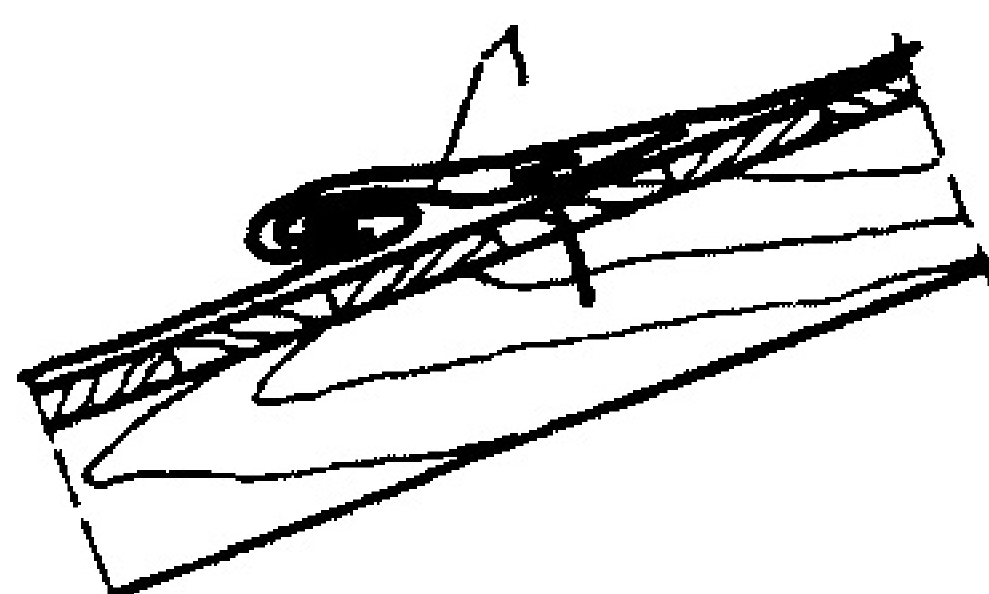


Fig. VI.45 Fixarea de astereală a foilor de tablă

Etanşeitatea la streaşină şi la racordări cu elemente verticale (coşuri, calcane etc.) se asigură prin folosirea paziilor (şorţuri) de tablă (2).

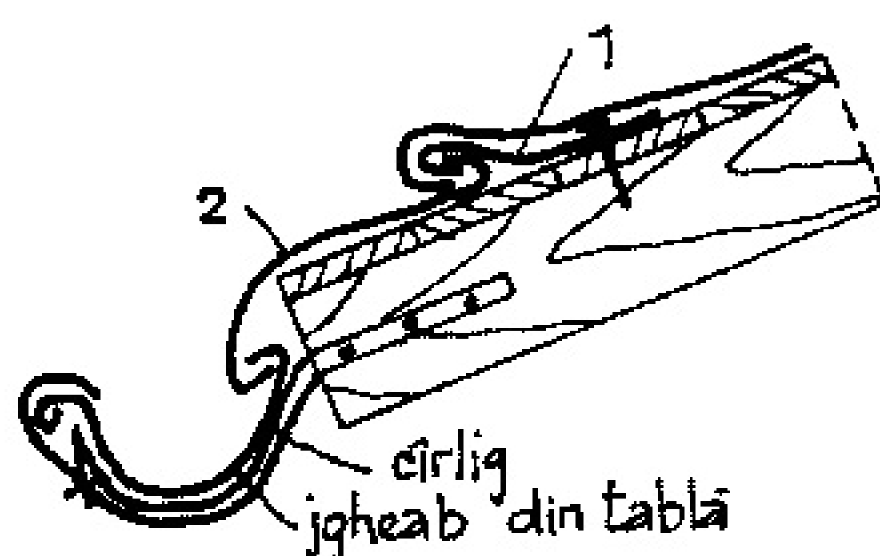


Fig. VI.46 Realizarea streşinii la învelitorile din tablă

Cele mai obişnuite învelitori metalice plane se execută din foi de tablă zincată cu dimensiuni de 650x1000 mm şi grosimi de 0,4...0,5 mm. Foile de tablă ondulată au dimensiuni de 1000x2000 mm şi grosimi de 0,75...1,5 mm, se montează cu petreceri de 10 cm pe lungime şi cu o jumătate de ondulă în sens transversal şi se fixează de pane cu buloane speciale sau cu copci.

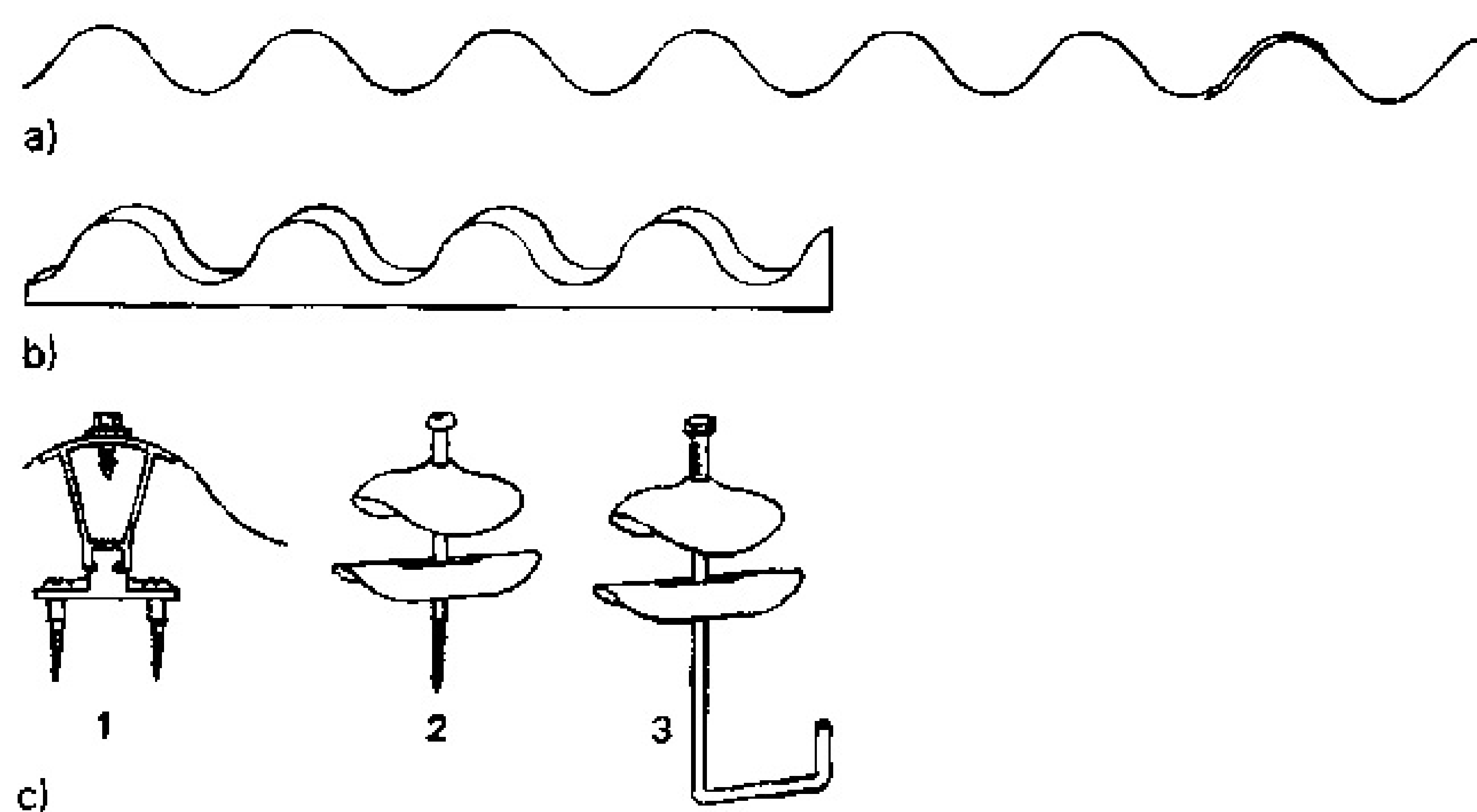


Fig. VI.47 Dispoyitive de prindere a tablei ondulate din aliaj de aluminiu
a - tablă şi mod de suprapunere; b - profil din polietilenă pentru etanşeizare la capăt; c - dispozitive de fixare

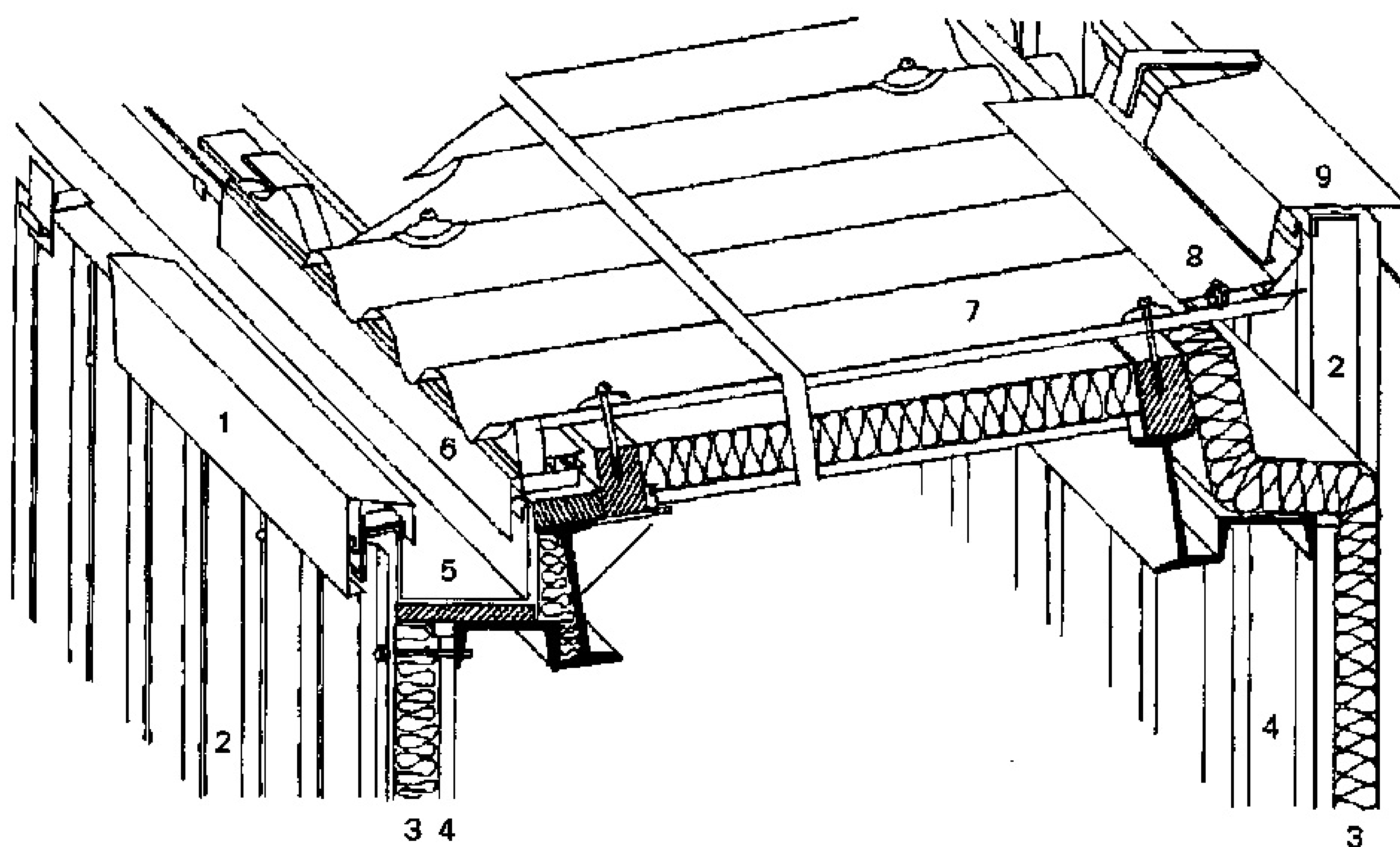


Fig. VI.48 Învelitoare din tablă ondulată din aliaj de aluminiu
1 - profil de margine; 2 - tablă profilată; 3 - termoizolaţie; 4 - placare interioară din tablă; 5 - jgheab, 6 - şorţ; 7 - învelitoare din tablă ondulată; 8 - profil de capăt; 9 - şorţ atic

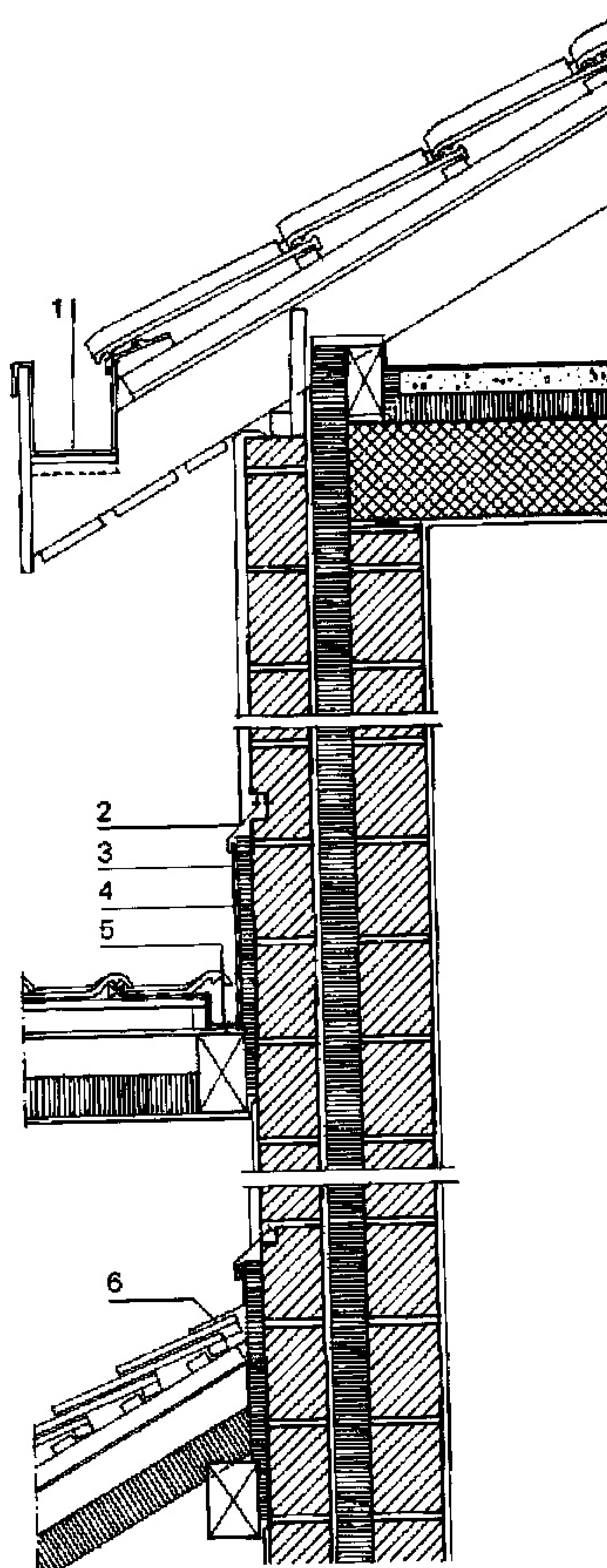


Fig. VI.49 Accesoriile acoperişurilor cu pantă
1 - jgheab; 2 - şorţ; 3 - protecţie din aluminiu sau cupru bitumată; 4 - termoizolaţie suplimentară; 5 - canal; 6 - şorţ

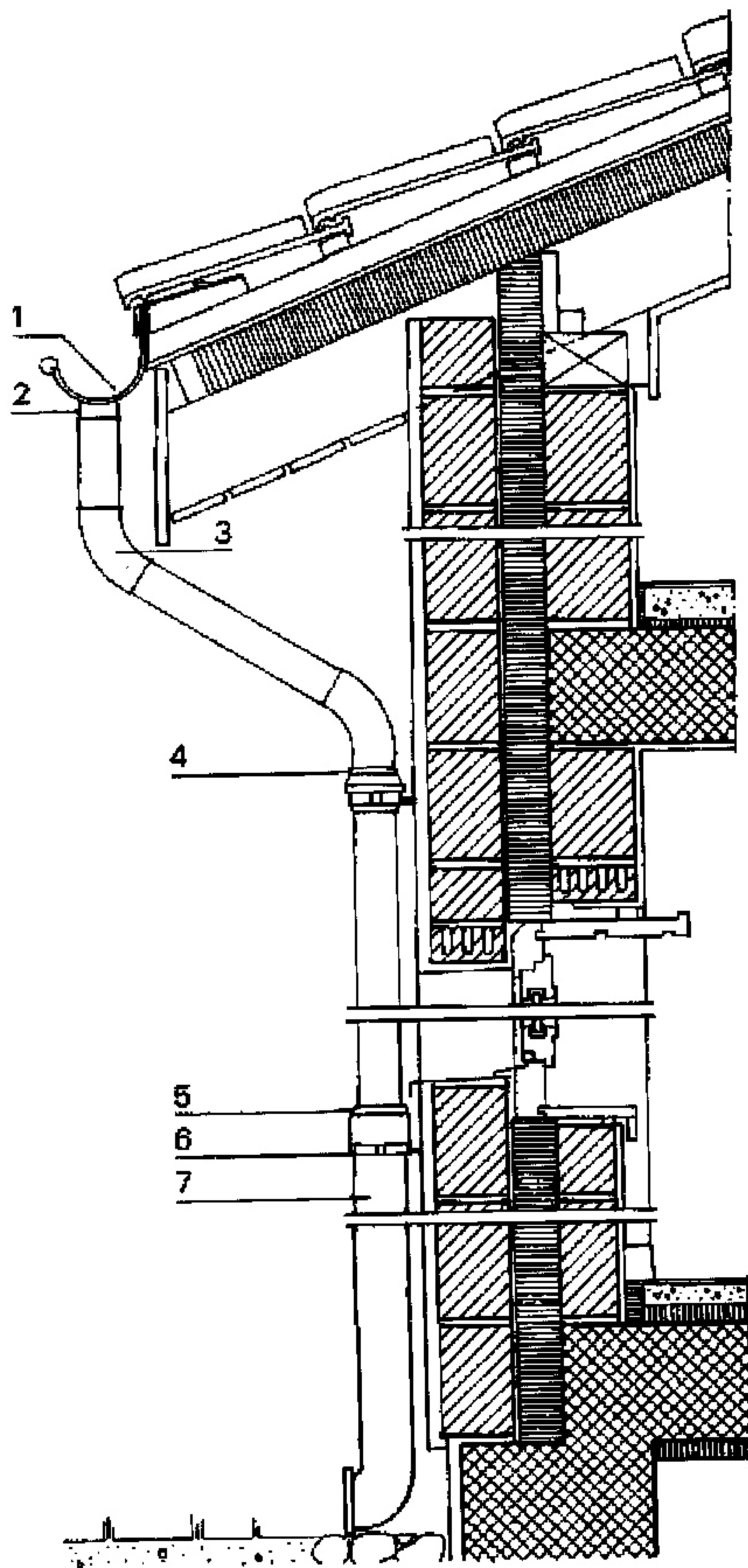
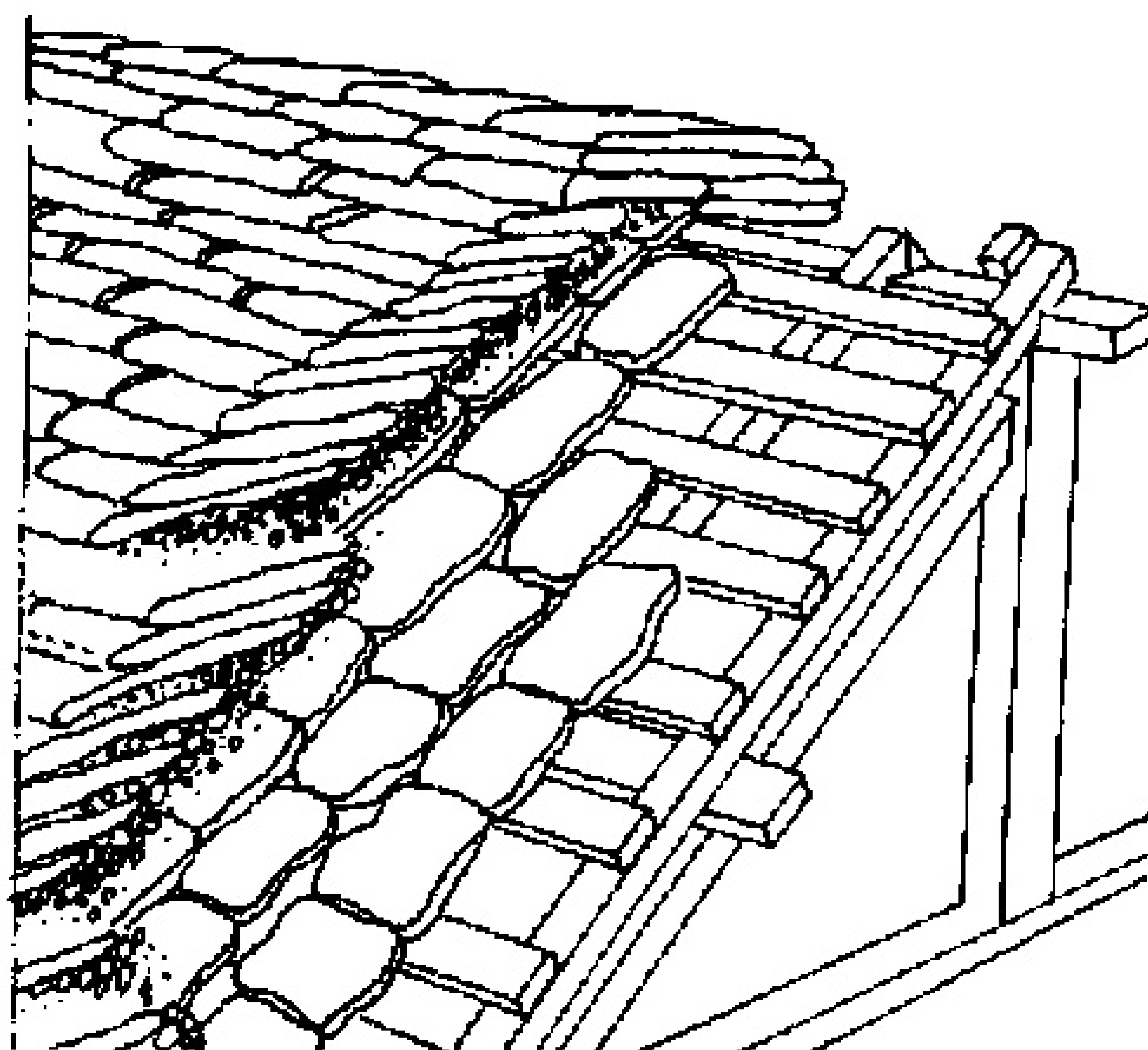


Fig. VI.50 Jgheaburi şi burlane
1 - jgheab; 2 - racord; 3 - burlan; 4 - îmbinare; 5 - îmbinare; 6 - colier; 7 - burlan din fontă

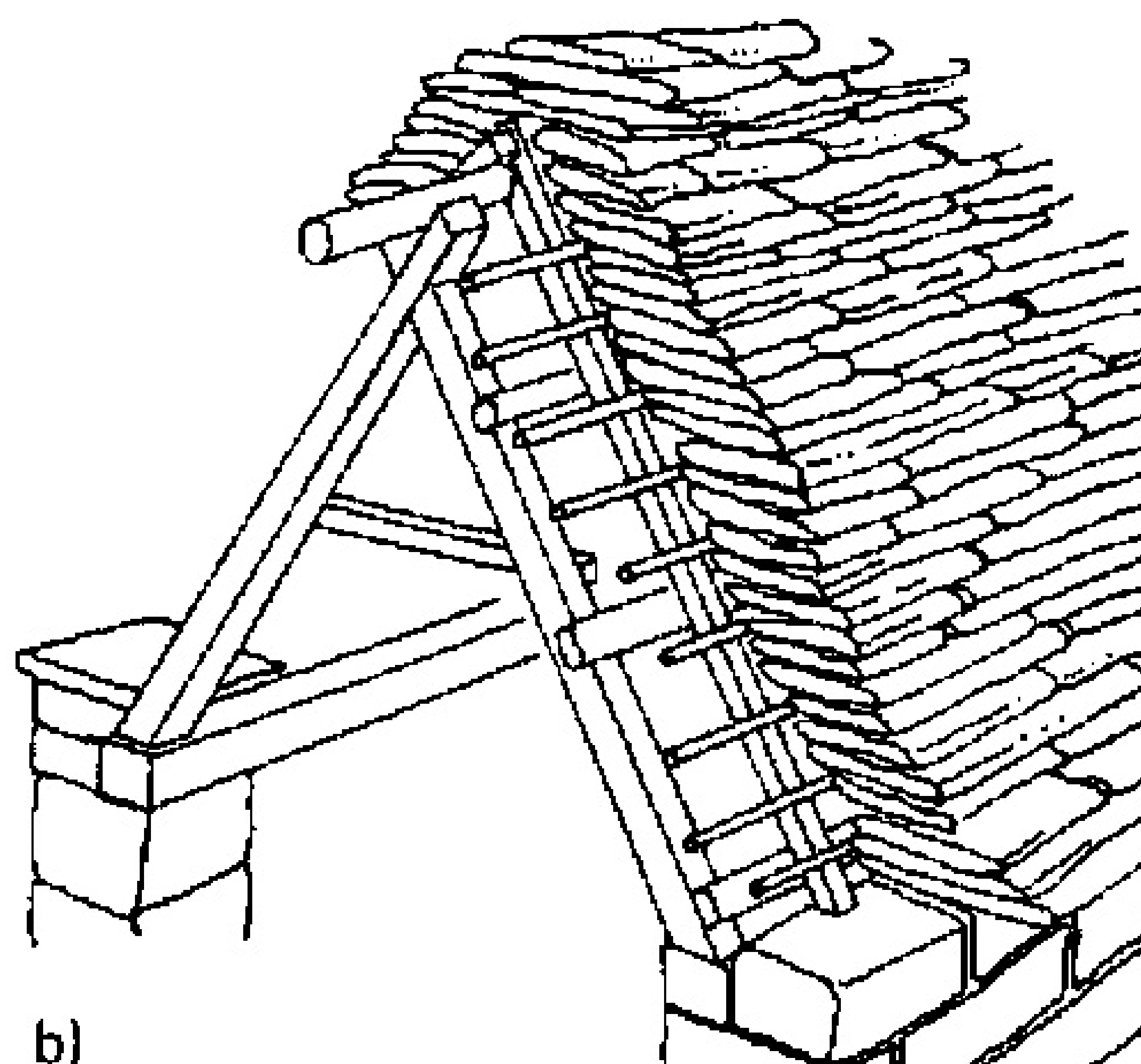
VI.5.5.8 Învelitori din material plastic se realizează din plăci plane sau ondulate executate din poliesteri armaţi cu fibre de sticlă (PAS) care se intercalează, de regulă, între plăcile de azbociment sau de tablă, pentru asigurarea iluminării naturale a unor spaţii din hale industriale.

VI.5.5.9 Învelitori din piatră

Învelitorile din piatră sunt executate din piatra naturala sub forma de plăci sau din plăci de ardezie, în special în zonele rurale de munte şi necesită o structură solidă din rigle din lemn pe căpriori (fig.).



a)



b)

Fig. VI.51 Învelitori din piatră
a - învelitoare cu descărcare pe o şarpantă; b - învelitoare cu descărcare pe ziduri

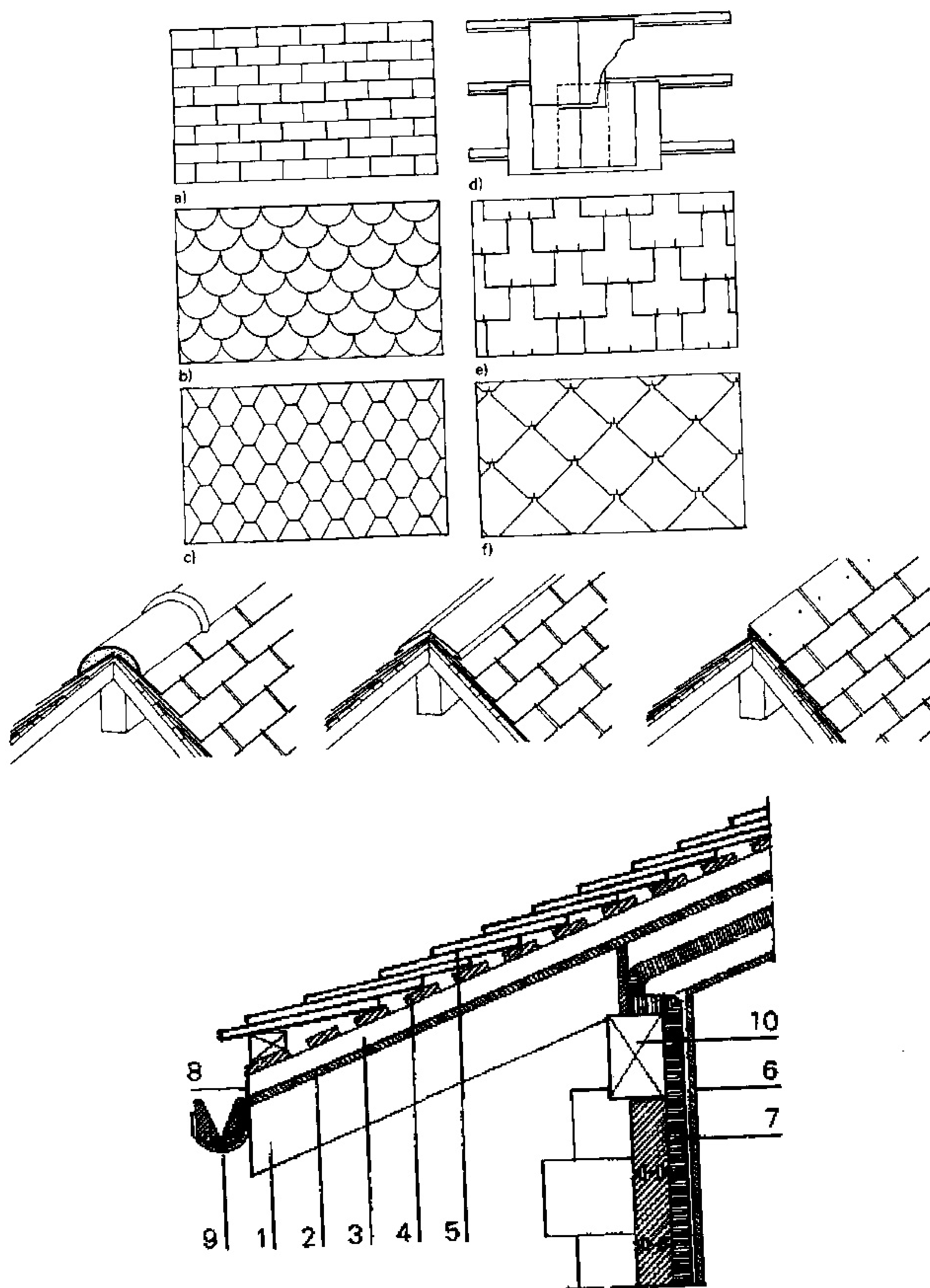


Fig. VI.52 Învelitori din plăci de ardezie
1 - căprior, 2 - astereală; 3 - strat de aer ventilat; 4 - scândură; 5 - dale din piatră (ardezie); 6 - lambriuri interioare;7- izolaţie termică cu bariera de vapori; 8 - înfundare streaşină; 9 - jgheab

VI.6 ACOPERIŞURI CALDE

VI.6.I Acoperişuri calde neventilate

VI.6.1.1 Alcătuirea acoperişurilor calde neventilate

Acest tip de acoperiş se caracterizează prin faptul că este compact, adică părţile componente se află în contact unele cu altele, fără pod sau un alt spaţiu prin care ar putea circula aer sub învelitoare.

In general, acoperişurile calde reazemă direct pe elementul portant care poate fi un planşeu de beton armat, o pânză subţire din beton armat sau un suport metalic. Indiferent de pantă, care poate avea valori mai mici (terase) sau mai mari, acoperişurile calde se prevăd cu învelitori de tip continuu (izolaţii hidrofuge).

In principiu, se disting trei tipuri de acoperişuri calde neventilate:

A - acoperiş plat (terasă);

B - acoperiş plat cu protecţie înclinată pentru zăpezi mari, grindină şi radiaţie solară;

C - acoperiş înclinat.

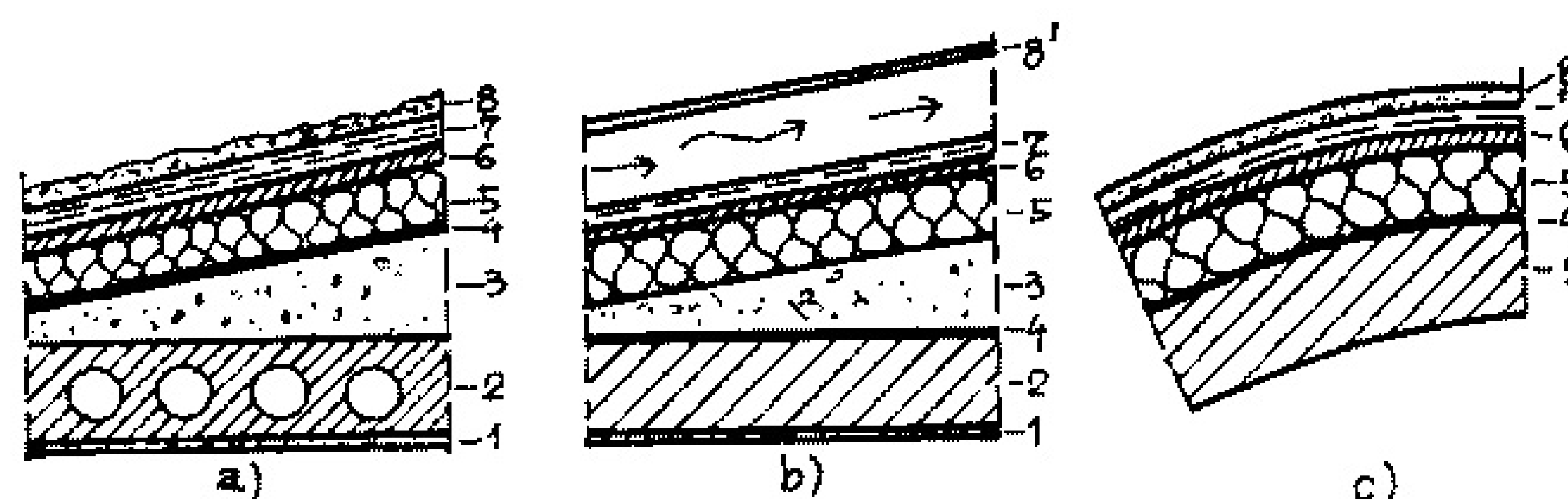


Fig. VI.53 Tipurile de acoperişuri calde neventilate: 1 - tencuială; 2 - planşeu; 3 - strat de pantă; 4 - barieră contra vaporilor; 5 - termoizolaţie; 6 - strat suport hidroizolaţie; 7 - hidroizolaţie; 8 - protecţie hidroizolaţie; 8' - protecţie permeabilă la apă

Părţile principale ale acoperişului cald, diferenţiate constructiv şi prin funcţiuni, sunt:

- stratul care creează panta necesară scurgerii apelor;
- bariera de vapori;
- termoizolaţia;
- suportul hidroizolaţiei;
- hidroizolaţia;
- lucrări accesorii (atic, scurgeri etc.).

VI.6.1.2 Comportarea acoperişurilor calde neventilate

Comportarea acestui tip de acoperiş este mai puţin favorabilă decât a celor reci deoarece nu beneficiază de avantajele ventilării interioare.

a. Dezavantaje:

- sub influenţa radiaţiei solare acoperişurile calde se încălzesc mai puternic şi din această cauză necesită, la confort egal, izolaţii termice superioare;
- sunt expuse umezirii prin condens sub învelitoare deoarece nu respiră spre exterior;
- apa iniţială de construcţie rămasă sub învelitoare, la care ulterior se adaugă şi cea din condens, se elimină greu;
- din cauza marilor variaţii de temperatură şi de umiditate, la care sunt inevitabil supuse acoperişurile de acest tip, există tendinţa apariţiei de fisuri, care afectează buna funcţionare şi durabilitatea straturilor componente;
- defecţiunile şi cauzele lor sunt mai greu de localizat şi de explicat deoarece sunt efectul unor fenomene complexe care interacţionează, iar remedierile implică lucrări de amploare.

b. Avantaje:

- nu implică o şarpantă din lemn;
- au înălţime de construcţie redusă;
- pot fi utilizate şi în alte scopuri.

VI.6.1.3 Stratul de pantă

Acoperişurile înclinate nu necesită un strat de pantă deoarece aceasta rezultă chiar din poziţia elementului portant.

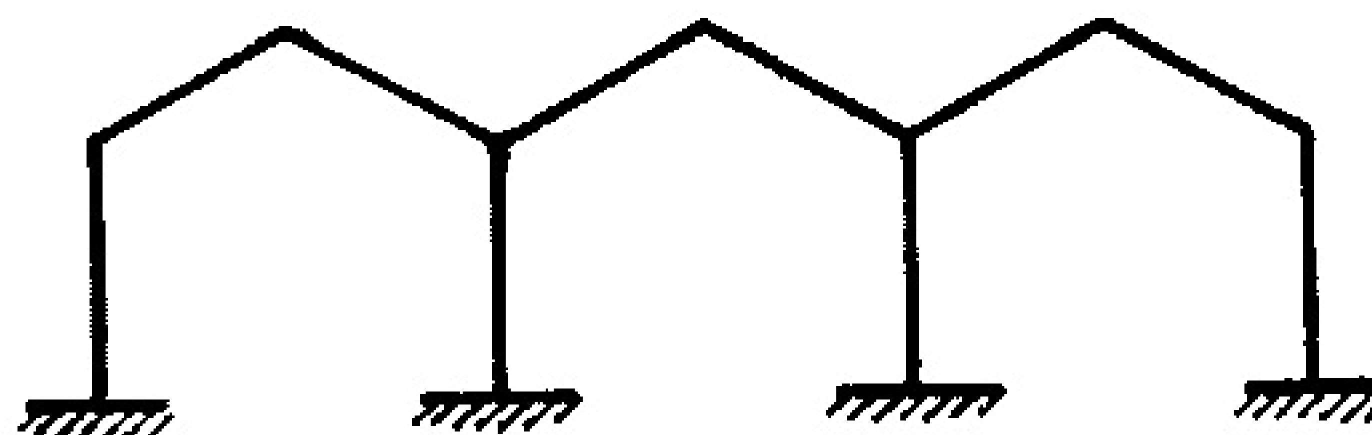


Fig. VI.54 Structură cu acoperiş înclinat

Astfel de soluţii se impun deoarece stratul de pantă creează sarcini şi cheltuieli suplimentare. Când se prevede un strat de pantă se au în vedere următoarele principii de proiectare:

- volumul stratului de pantă să fie cât mai mic prin alegerea unor pante minime compatibile cu învelitoarea şi stratul de protecţie;
- stratul de pantă se realizează cu materiale cât mai uşoare pentru micşorarea greutăţii acoperişului şi a creşterii capacităţii de izolare termică.

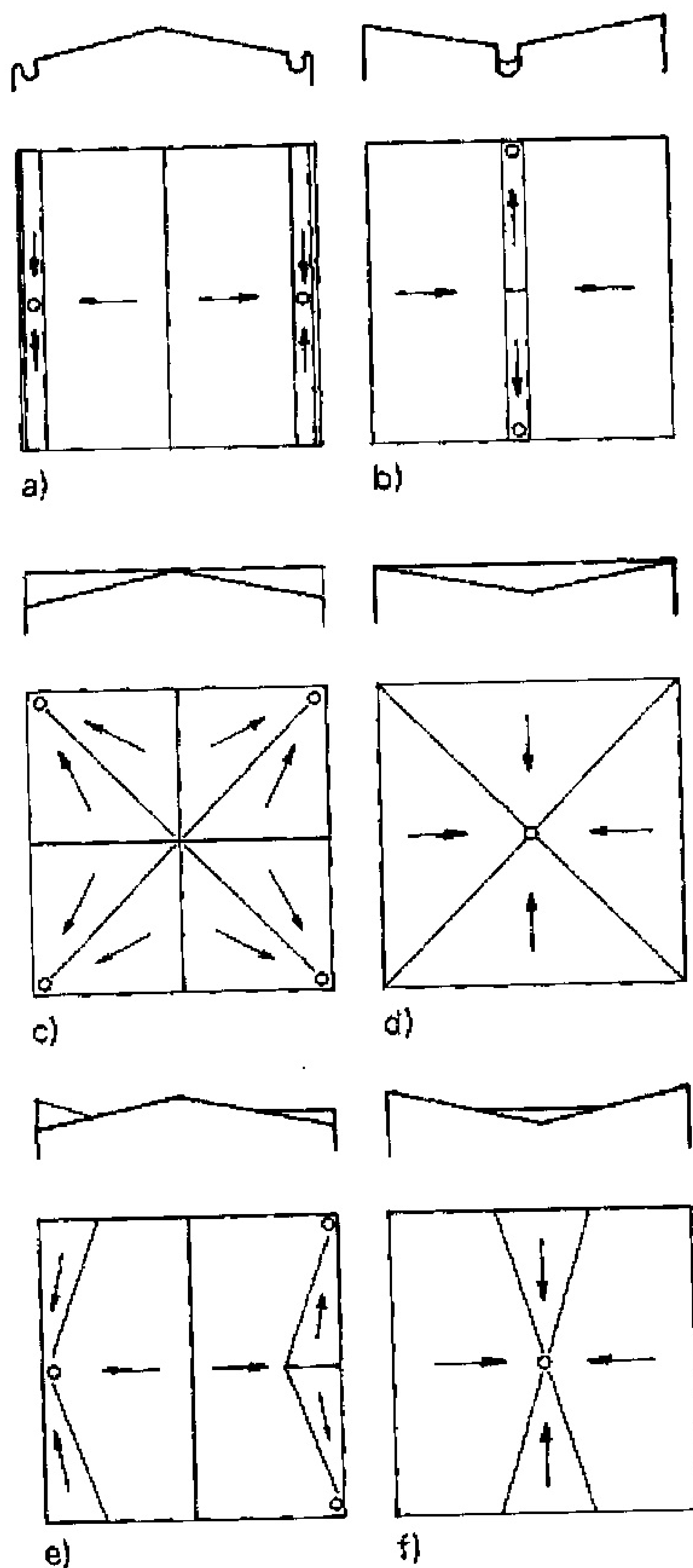


Fig. VI.55 Panta acoperişurilor terasă
a - cu 2 pante şi colectare spre exterior; b - cu 2 pante şi colectare spre interior; c - sub formă de diamant; d - cu 4 pante şi colectare centrală; e - cu 2 pante şi colectare la colţuri; f - cu 2 pante şi colectare centrală

Stratul de pantă se realizează din:

A - betoane uşoare de zgură, tuf, granulit;

B - umpluturi termoizolante din materiale granulare pilonate dispuse în grosime variabilă;

C - acelaşi material ca şi termoizolaţia prin execuţia unui singur strat în grosime variabilă.

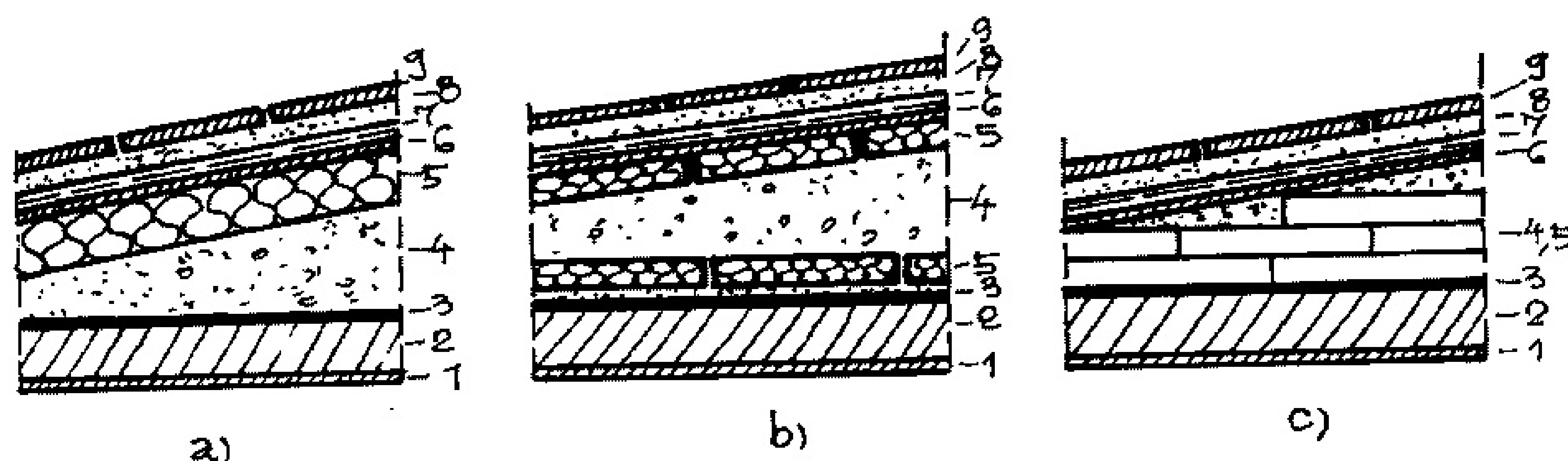


Fig. VI.56 Soluţii pentru execuţia stratului de pantă

Există mai multe posibilităţi de amplasare a stratului de pantă:

- sub izolaţia termică şi peste bariera de vapori, contribuind astfel la creşterea inerţiei termice a acoperişului;
- între termoizolaţie şi izolaţia hidrofugă, fiind în măsură să absoarbă o parte din căldura radiaţiei solare. In acest caz stratul de pantă are mişcări alternative importante din cauza variaţiilor de temperatură. Rezultă împingeri orizontale asupra aticului, cu consecinţe defavorabile asupra întregului acoperiş. Se recomandă în această situaţie două soluţii: rost sau atic independent care se poate deplasa.

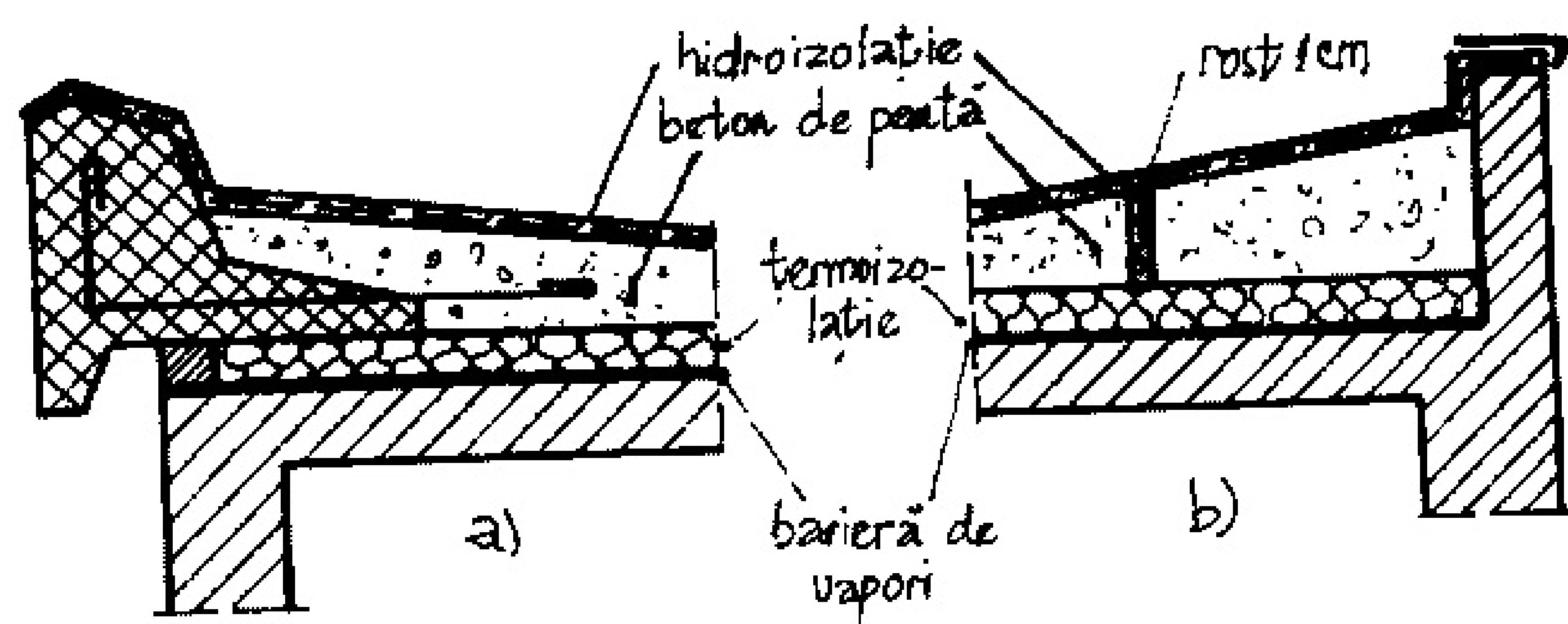


Fig. VI.57 Soluţii pentru limitarea împingerilor orizontale în atic;
a - atic independent; b - rost în stratul de pantă

VI.6.1.4 Bariera de vapori

Acoperişurile calde sunt sensibile la fenomene de condens deoarece izolaţia hidrofugă este aproape impermeabilă la vapori de apă, astfel că structura nu respectă principiul ca straturile să fie din ce în ce mai permeabile la vapori de

apă de la interior la exterior. Bariera de vapori diminuează cantitatea de vapori care migrează de jos în sus, acumulându-se în acoperiş şi condensând în partea rece a termoizolaţiei în timpul iernii.

Materialele utilizate pentru realizarea barierelor de vapori sunt:
- carton asfaltat sau împâslitură de fibre de sticlă între două straturi de bitum;
- folie de aluminiu între două straturi de bitum;
- folie de polietilenă, PVC etc.

Bariera de vapori se dispune întotdeauna sub termoizolaţie, dar poate fi separată de aceasta prin alte straturi.

VI.6.1.5 Izolaţia termică

In cazul acoperişurilor calde neventilate izolaţia termică îndeplineşte următoarele funcţiuni:
- limitează pierderile de căldură în perioada rece iar în timpul verii reduce fluxul de căldură spre interior;
- reduce variaţiile de temperatură în structura de rezistenţă;
- influenţează fenomenul de condens.

Termoizolaţia la acoperişurile calde se realizează din:
- plăci rigide din betoane uşoare (b.c.a., cu granulit, cu perlit);
- plăci rigide din pâslă minerală;
- plăci de polistiren celular;
- plăci de sticlă spongioasă;
- plăci de plută turnată;
- materiale în vrac (granulit, scorie bazaltică);
- saltele din pâslă minerală.

VI.6.1.6 Suportul hidroizolaţiei

Suportul hidroizolaţiei îndeplineşte în primul rând funcţiunea de a asigura o suprafaţă continuă, netedă, plană în câmp şi rotunjită la contactul cu elementele verticale pe care poate fi aşezată hidroizolaţia.

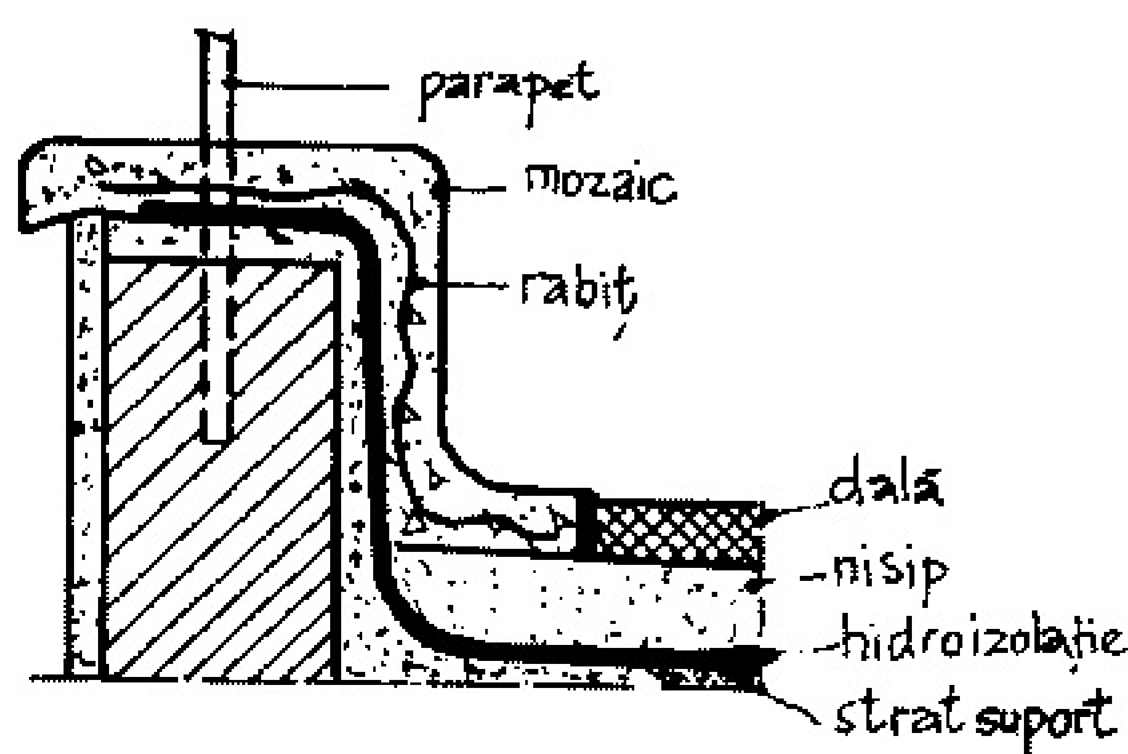


Fig. VI.58 Racordarea hidroizolaţiei pe atic

În mod obişnuit, suportul hidroizolaţiei este constituit dintr-o şapă de mortar de ciment M100, drişcuită, cu grosimea de 30...35 mm. Pentru evitarea fisurilor care se produc din cauza contracţiilor la variaţiile de temperatură şi umiditate, suportul se armează cu o reţea de bare Ø 4...6 mm.

Stratul suport şi hidroizolaţia pot fi în contact direct sau prin intermediul unui strat de difuzie a vaporilor (**sistem semiaderent**) ori despărţite de un strat de hârtie (**sistem independent**).

VI.6.1.7 Stratul de difuzie a vaporilor

Acesta se amplasează direct sub învelitoare şi se poate considera că face parte din suportul ei. In ciuda barierei de vapori sub învelitoare există tendinţa de acumulare a apei. Acesta este rezultatul difuziunii.

Iarna şi noaptea în timpul verii, când temperatura este mai coborâtă, are loc un fenomen de condens. Ziua, partea superioară a acoperişului se încălzeşte sub efectul radiaţiei solare. Apa se transformă în vapori. Presiunea creşte mult şi determină formarea unor băşici concomitent cu desprinderea locală a învelitorii. Hidroizolaţia este puternic solicitată şi în cele din urmă se rupe. Stratul de difuzie are rolul de a împiedica acest fenomen creând o pătură subţire de migraţie care se pune în contact cu atmosfera prin deflectoare şi la margini.

Ca material pentru realizarea stratului de difuzie se poate utiliza carton asfaltat sau împâslitură de sticlă turnată, ambele perforate şi cu un strat de nisip grăunţos aderent pe faţa inferioară. Stratul de difuzie a vaporilor se dispune sub hidroizolaţie sau sub bariera de vapori sau sub ambele.

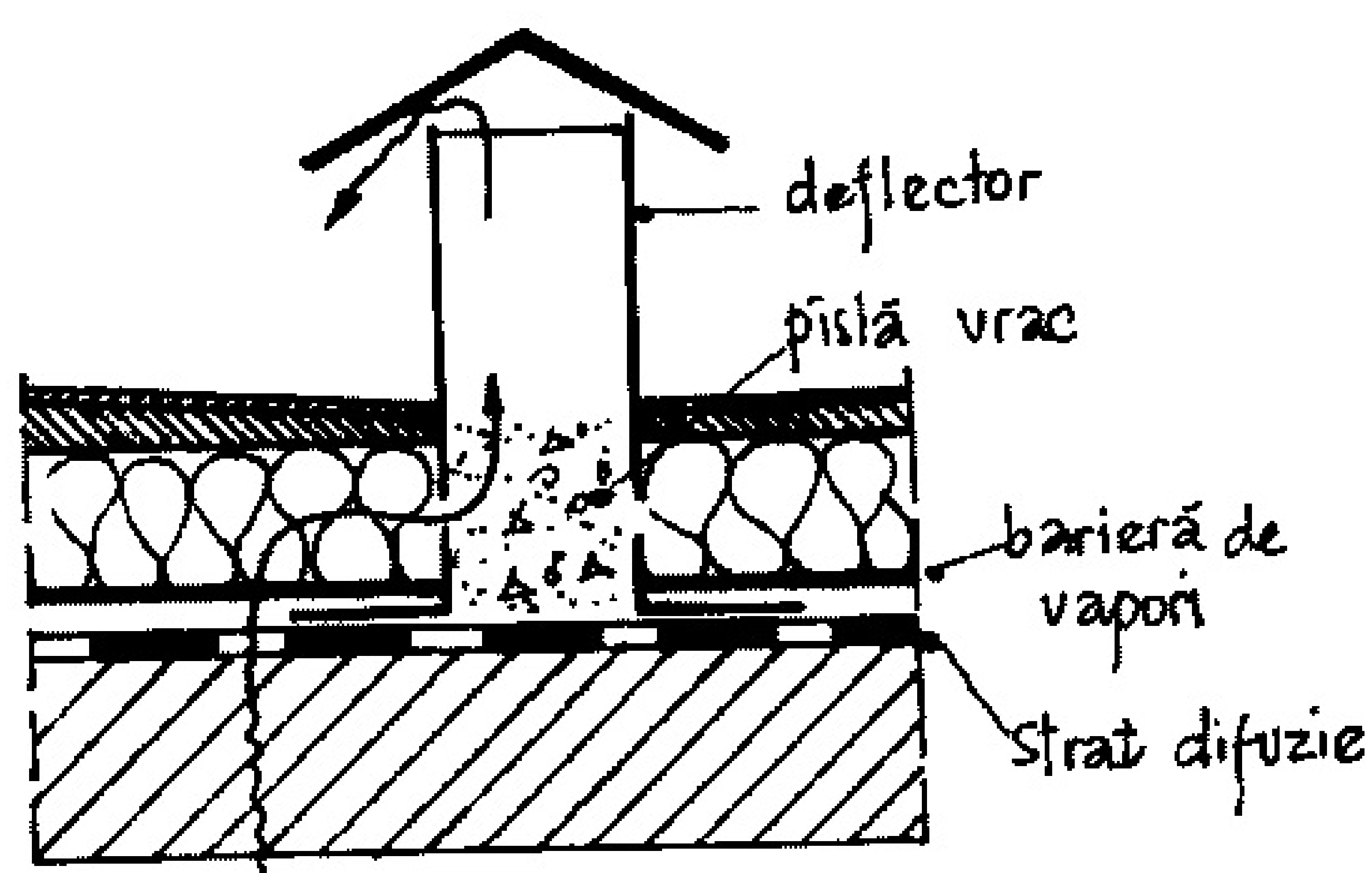


Fig. VI.59 Dispunerea deflectorului pentru evacuarea vaporilor de apă acumulaţi sub termoizolaţie

Circulaţia vaporilor de apă şi a aerului prin spaţiul creat de grăunţele de nisip între învelitoare şi suport întâmpină rezistenţe enorme şi scade în timp. Mai

eficiente apar materialele de tipul celor care creează canale sau pături de aer mai groase.

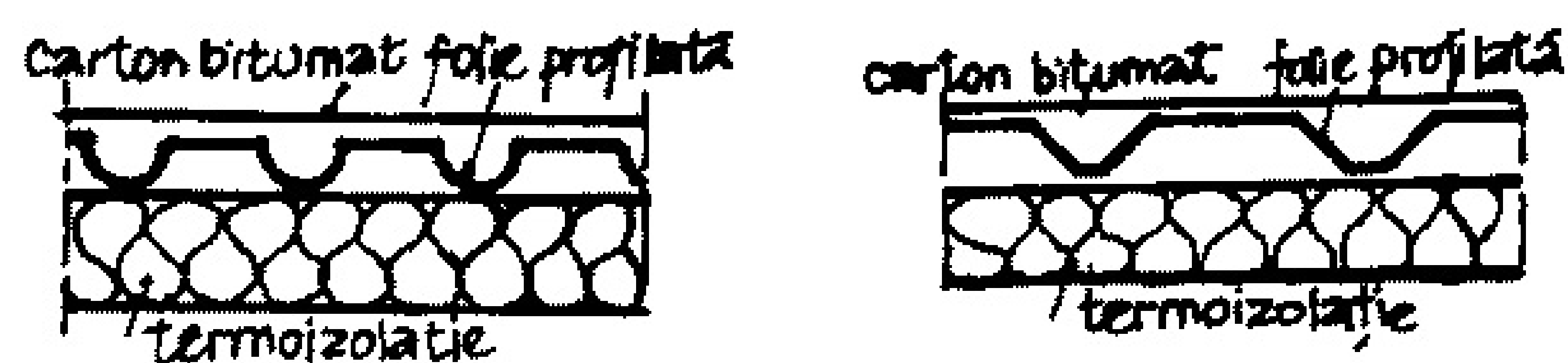


Fig. VI.60 Realizarea canalelor de difuzie

Se pot crea canale de difuzie şi prin distanţarea plăcilor rigide de termoizolaţie.

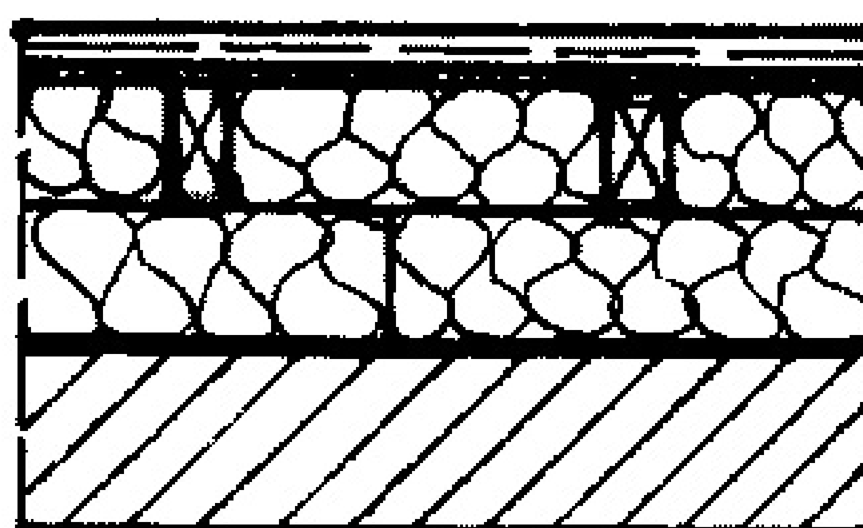
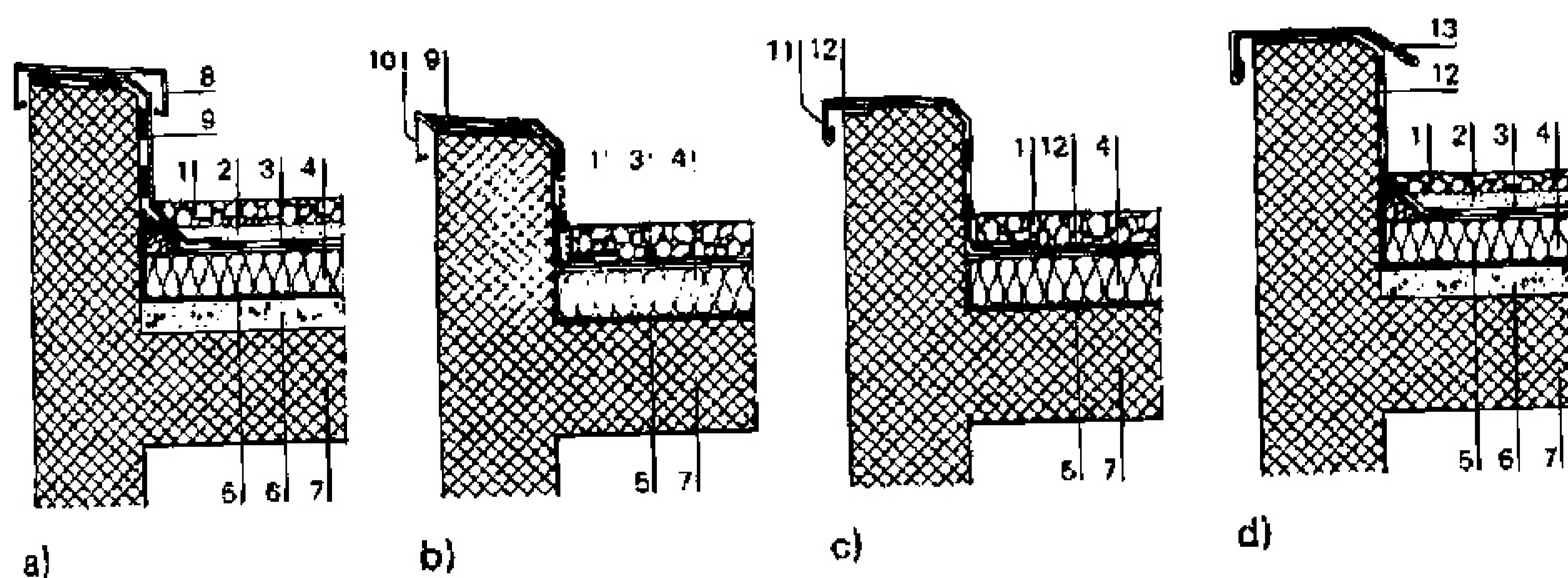


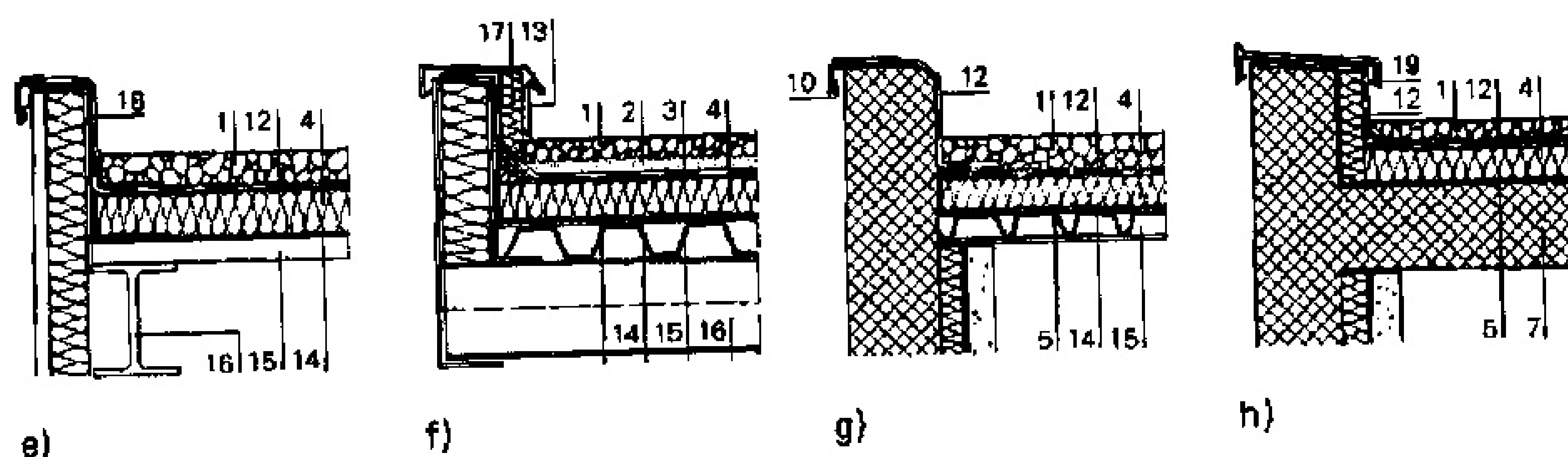
Fig. VI.61 Canale de difuzie în termoizolaţie

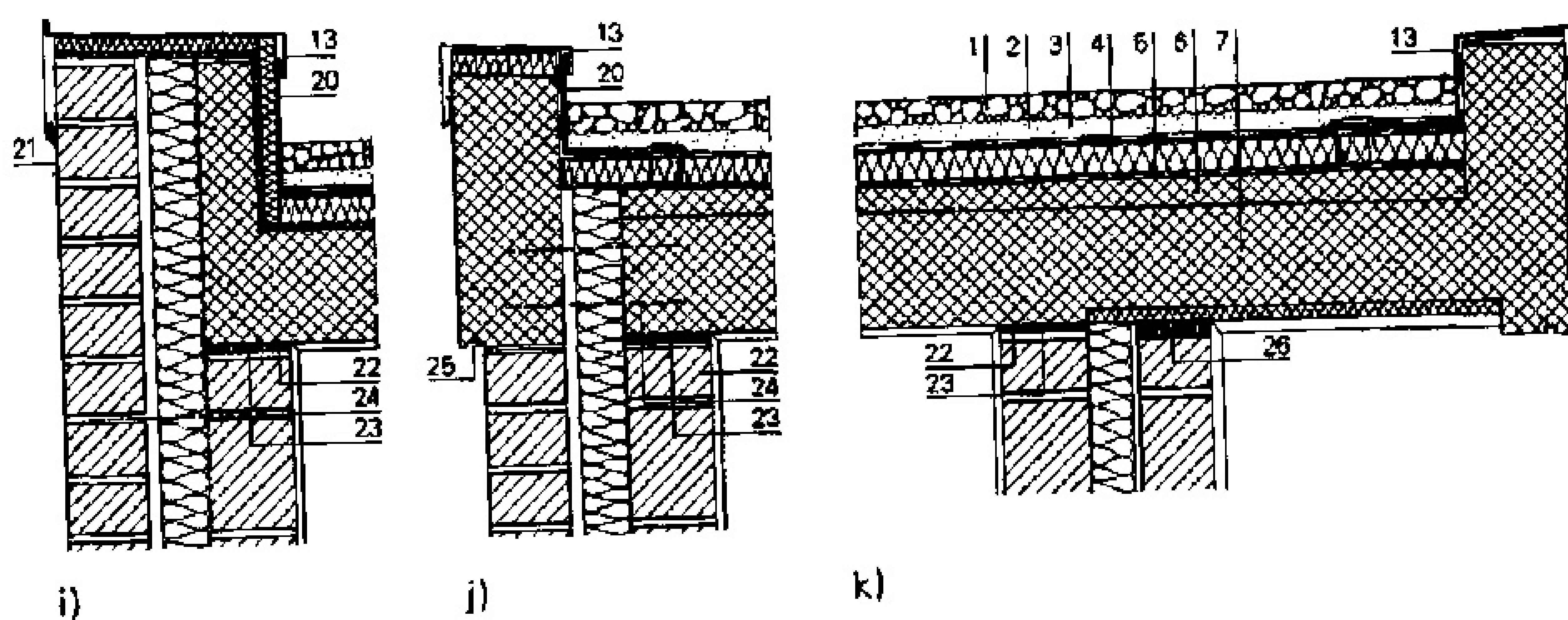
Deflectoarele sunt obligatorii când lăţimea acoperişului depăşeşte 12 m, fiecare deflector putând deservi o suprafaţă de max.12 m^2.

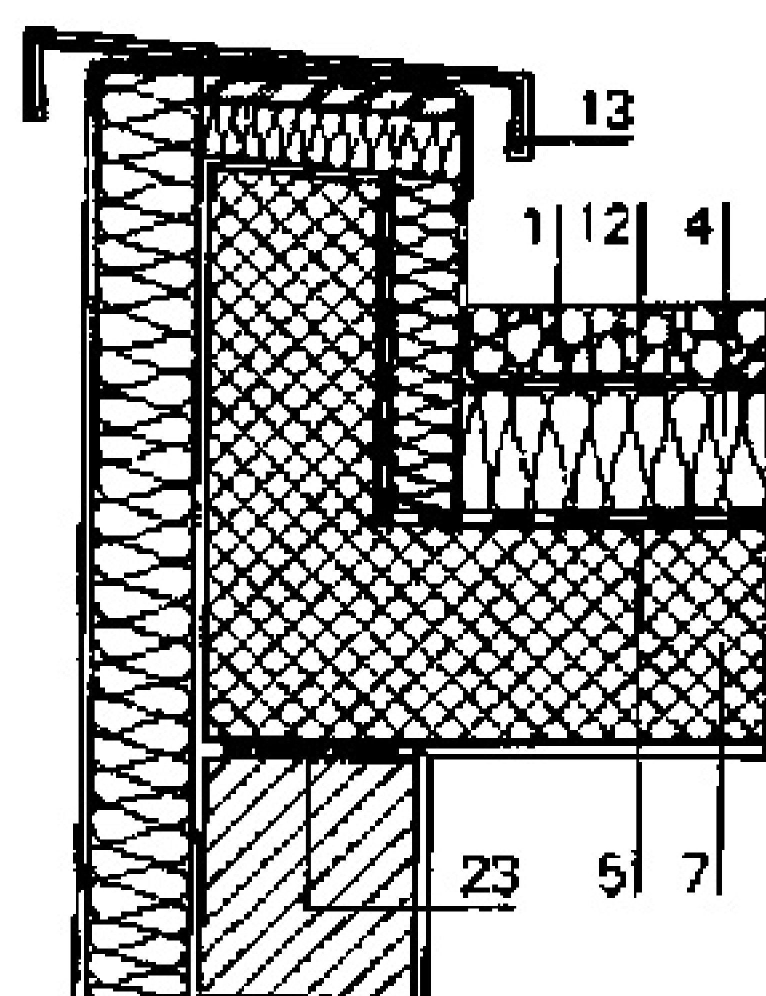
VI.6.1.8 Izolaţia hidrofugă

La acoperişurile calde neventilate învelitoarea trebuie să asigure o protecţie totală împotriva infiltraţiilor de apă. Din această cauză învelitoarea trebuie să fie continuă şi este de fapt o izolaţie hidrofugă.


8
9
1 2 3 4
5 6 7
a)
10 9
1 3 4
5 7
b)
11 12
1 12 4
5 7
c)
13
12
1 2 3 4
5 6 7
d)


18
1 12 4
16 15 14
e)
17 13
1 2 3 4
14 15 16
f)
10
12
1 12 4
5 14 15
g)
19
12
1 12 4
5 7
h)


13
20
21
22
24
23
i)
13
20
25
22
24
23
j)
1 2 3 4 5 6 7
13
22
23
26
k)



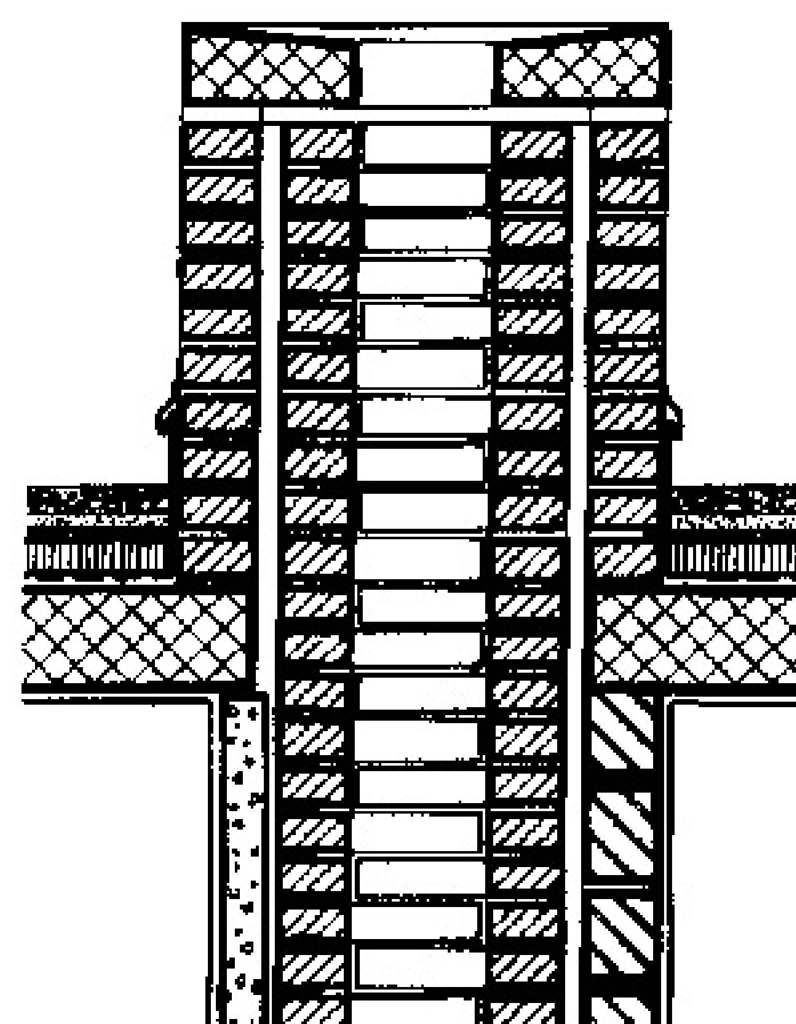


Fig. VI.62 Racordarea pe atic si coş de fum a barierei de vapori şi a hidroizolaţiei
1- strat de protecţie; 2 - nisip; 3 - hidroizolaţie; 4 - termoizolaţie; 5 - bariera de vapori; 6 - material de pantă; 7 - planşeu; 8 - şorţ din tablă; 9 - protecţie din aluminiu sau cupru bitumat; 10 - şorţ; 11 - hidroizolaţie din material sintetic; 13 - şorţ din tablă; 14 - strat suport termoizolaţie; 15 - planşeu metalic; 16 - şarpantă metalică; 17 - panouri termoizolante; 18 - profil din tablă; 19 - şorţ din tablă; 20 - şorţ de legătură; 21 - etanşare rost; 22 - mortar de poză; 23 - reazem glisant; 24 - agrafă; 25 - lăcrimar; 26 - material de etanşare

Expusă la radiaţii solare, la variaţii mari de temperatură (-15°C...+80°C), la deformaţii apreciabile ale suportului, la pericolul de putrezire şi la presiuni locale, învelitoarea trebuie să satisfacă condiţii severe în ceea ce priveşte materialele utilizate cât şi alcătuirea.

Pentru realizarea hidroizolaţiilor se utilizează (vezi CAP.II):
- pături de bitum armate cu fibră de sticlă sau cu fibre vegetale ori cu ţesături din mase plastice care conferă izolaţiei hidrofuge capacitatea de a prelua eforturi de întindere şi o anumită elasticitate;
- folii de aluminiu acoperite cu bitum;
- folii din mase plastice;
- covoare de asfalt;
- mase plastice lichide sau vâscoase aplicate pe suport.

Tipul cel mai răspândit de hidroizolaţie este cel în straturi succesive de bitum armat cu fibre, care poate fi dispus în trei moduri: independent, semiindependent şi aderent.

Sistemul independent poate fi utilizat pentru acoperişuri cu pantă sub 5% pe orice tip de suport. Straturile hidroizolaţiei nu aderă pe suport deoarece nu sunt lipite de acesta.

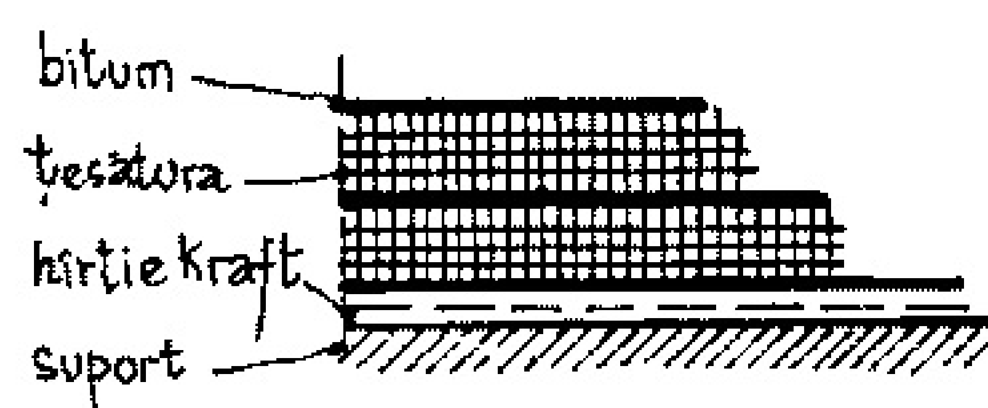


Fig. VI.63 Hidroizolaţie în sistem independent

Independenţa izolaţiei hidrofuge faţă de suport nu este totală deoarece încărcările verticale determină frecarea tuturor suprafeţelor în contact. Acest sistem necesită o protecţie de tip greu pentru a împiedica smulgerea de către vânt.

Sistemul semiindependent se caracterizează prin faptul că hidroizolaţia este lipită de suport numai prin puncte. Este indicat pentru acoperişuri cu pante peste 5% deoarece la pante mai mici este raţional să se folosească sistemul independent.

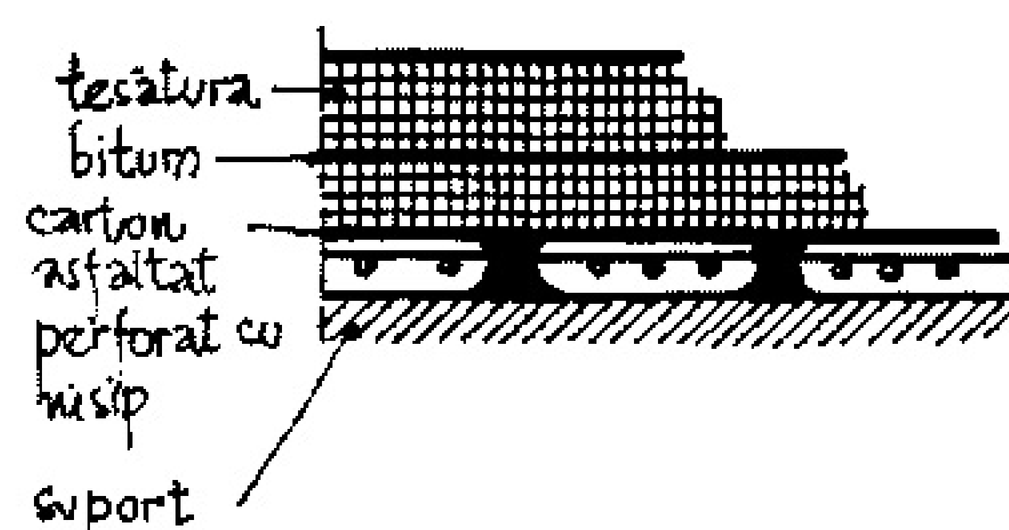


Fig. VI.564 Hidroizolaţie în sistem semiindependent

Sistemul aderent se caracterizează prin faptul că hidroizolaţia este lipită pe toată suprafaţa suportului şi din această cauză nu rezistă dacă deformaţiile acestuia sunt mari. Sistemul aderent nu este recomandabil decât dacă panta suportului este mare.

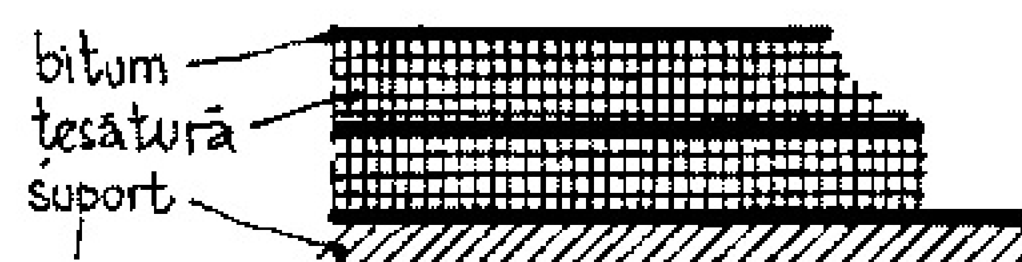


Fig. VI.65 Hidroizolaţie în sistem aderent

Se deosebesc două sisteme de punere în operă a hidroizolaţiilor cu bitum:

- prin **metoda la cald pe suport uscat**, cu minimum două straturi de bitum la lucrările provizorii şi trei la cele definitive, folosind masticuri topite şi pânză sau carton gata impregnat din fabrică;

- prin **metoda la rece pe suport în prealabil umezit**, folosind straturi alternative de ţesătură impregnată pe şantier şi suspensie de bitum filerizat.

VI.6.1.9 Stratul de protecţie a hidroizolaţiei

Rolul său este în special acela de a asigura o protecţie corespunzătoare a hidroizolaţiei faţă de acţiunile rezultate din radiaţia solară, şocuri mecanice, diferenţe de temperatură, uzură etc.

Stratul de protecţie poate reduce temperatura pe care o atinge suprafaţa învelitorii prin:
- mărirea factorului de reflexie a radiaţiilor şi în acest scop se execută lucios şi de culoare deschisă (protecţie uşoară, cu aluminiu);
- mărirea inerţiei termice a acoperişului şi chiar a rezistenţei la trecerea căldurii de la suprafaţa acestuia până la învelitoare (protecţie grea executată cu dale, pietriş etc.).

Protecţia împotriva creşterii excesive a temperaturii în partea superioară a acoperişului în timp de vară se poate obţine cu învelitori autoprotejate. Acestea au la partea superioară un strat metalic subţire, strălucitor, care reflectă bine radiaţiile solare. Un astfel de material constă dintr-o împâslitură de sticlă bitumată acoperită cu o foiţă cutată din aluminiu.

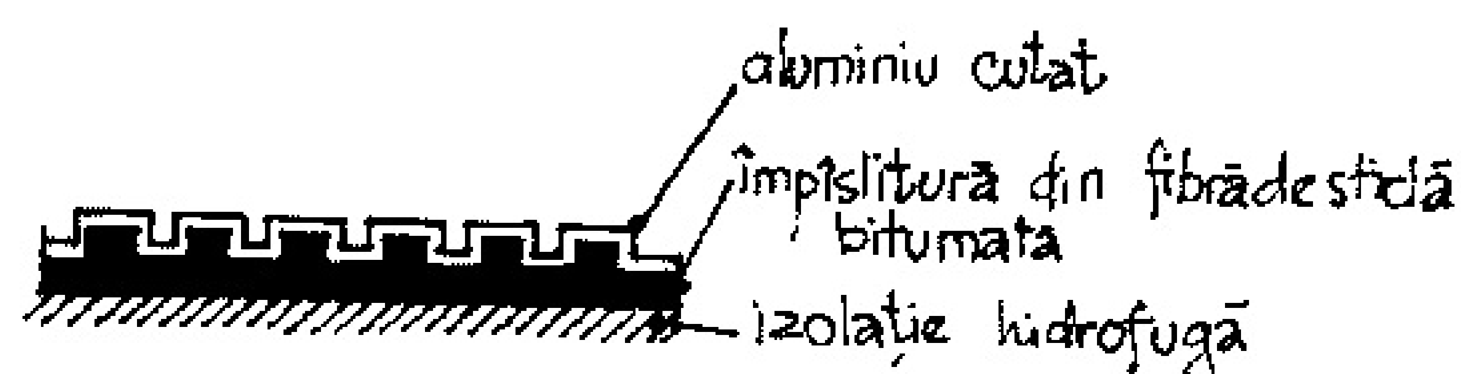


Fig. VI.66 Învelitoare autoprotejată

VI.6.1.10 Acoperişuri cu praf hidrofob

In dorinţa de a simplifica alcătuirea acoperişurilor calde prin cumularea mai multor funcţiuni de către acelaşi strat şi pentru eliminarea proceselor umede au fost realizate **acoperişuri terasă cu praf hidrofob.**

Praful hidrofob este o cenuşă de termocentrală tratată astfel încât să respingă apa atunci când este în stare lichidă dar care permite migraţia vaporilor de apă prin difuzie. Datorită densităţii relativ mici, praful hidrofob asigură la grosimi de 10...15 cm şi o izolare termică satisfăcătoare.

In principiu, la un acoperiş cu praf hidrofob poate lipsi atât betonul de pantă cât şi bariera de vapori.

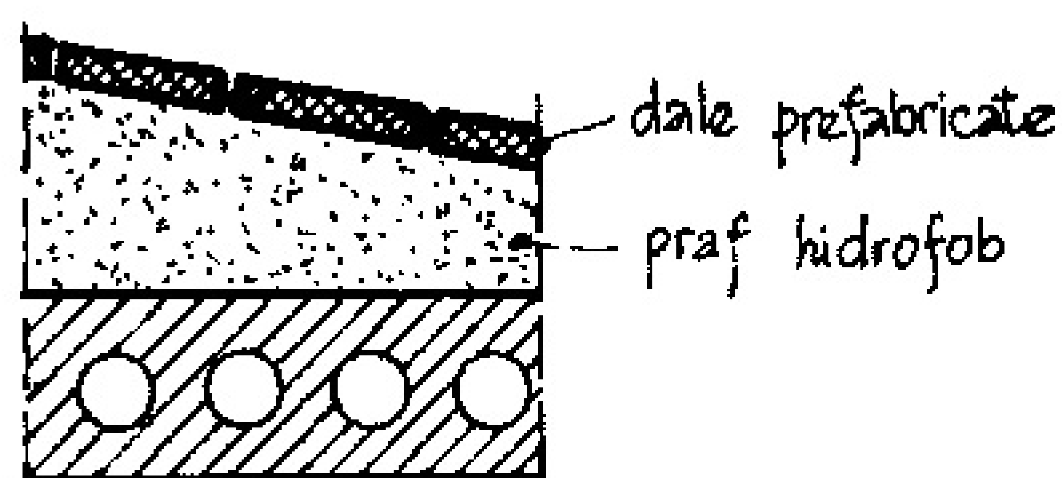


Fig. VI.67 Acoperiş terasă cu praf hidrofob

VI.6.1.11 Acoperişuri uşoare

Acest tip de acoperiş a căpătat o întrebuinţare din ce în ce mai mare la construcţiile industriale, soluţiile de acoperişuri autoportante foarte uşoare cu izolaţie termică din polistiren celular sau pâslă pe elemente portante ondulate din azbociment sau table profilate.

Partea superioară a acoperişului este o învelitoare de tablă profilată sau din pânză ori carton asfaltat. Tabla profilată pentru suport are o grosime de 0,8...1,0 mm iar ca termoizolaţie se dispun plăci de polistiren expandat lipite cu bitum de bariera de vapori.

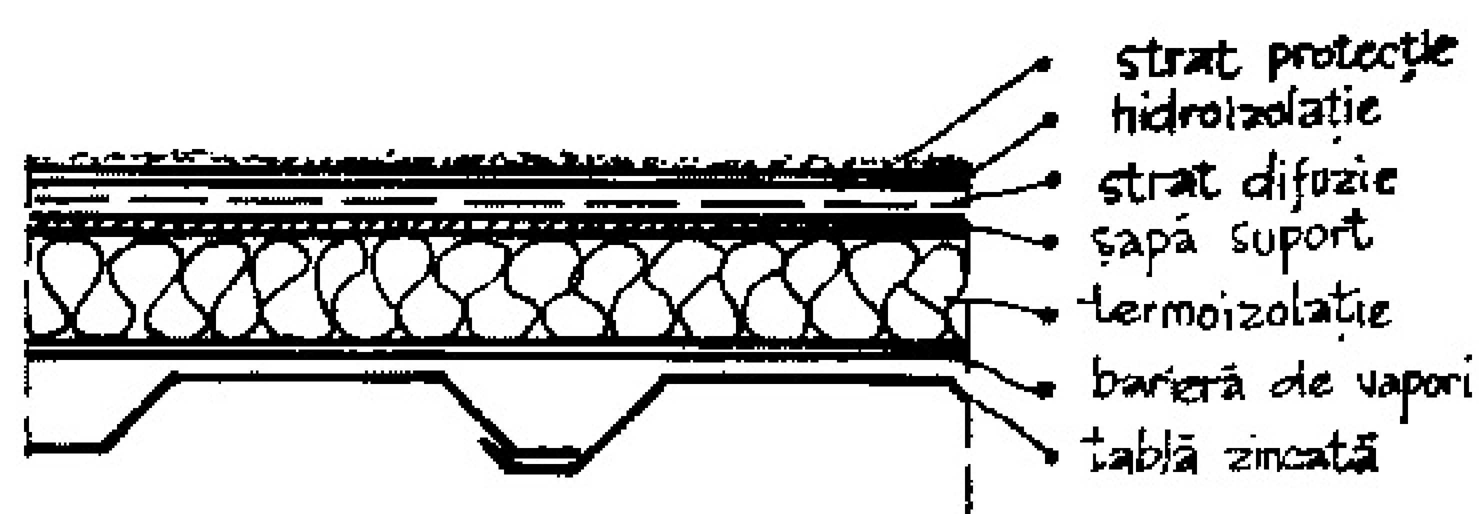


Fig. VI.68 Soluţie de acoperiş uşor

VI.6.2 Acoperişuri calde ventilate

Acoperişurile calde ventilate constituie o perfecţionare a acoperişurilor calde şi se caracterizează prin faptul că includ un spaţiu liber (pătură continuă sau canale) ce permite ventilarea. Aerul care circulă prin interiorul acoperişului antrenează vaporii de apă şi îi conduce spre exterior mult mai repede decât este posibil prin procesul de difuzie.

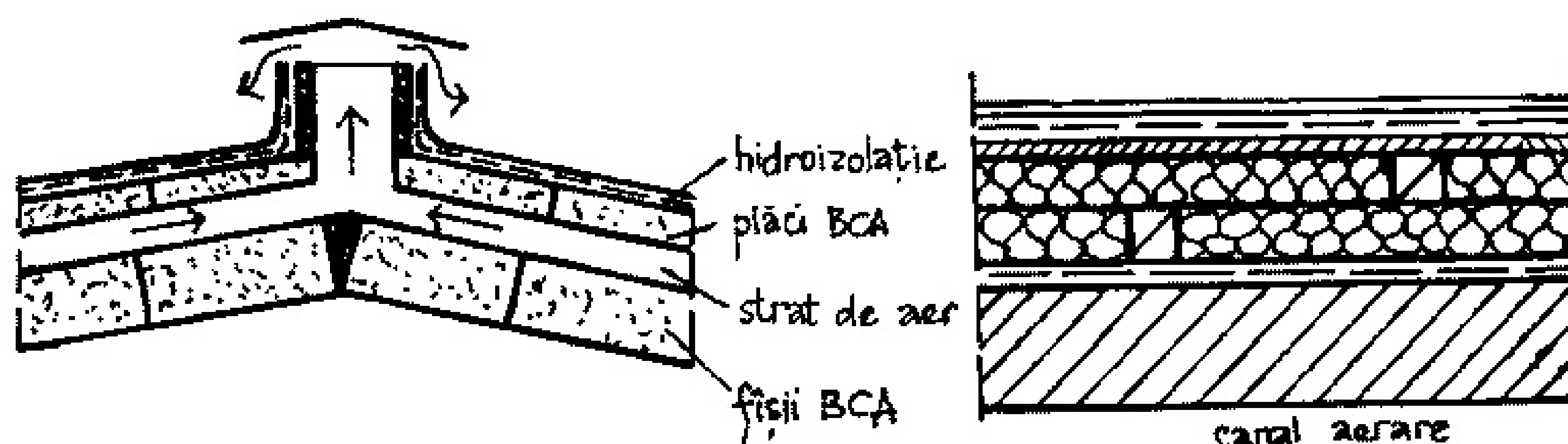


Fig. VI.69 Soluţii de acoperişuri calde ventilate: a - cu spaţiu de aerisire continuu; b - cu canale de ventilare

Acoperişurile calde ventilate se caracterizează prin:
- exceptând faptul că sunt prevăzute cu un spaţiu de ventilare, structura lor este identică cu cea a acoperişurilor calde;
- nu au pod;
- aerul nu străbate învelitoarea care este continuă şi impermeabilă;
- influenţa ventilării asupra regimului de temperatură al acoperişului este mică şi limitată la o porţiune de capăt, astfel că învelitoarea se află iarna la o temperatură superioară celei de la acoperişurile reci şi identică cu cea a acoperişului cald.

Pentru proiectarea acoperişurilor calde ventilate trebuie determinate:
- viteza de circulaţie a aerului în spaţiul de ventilare;
- efectul ventilării asupra distribuţiei de temperatură în acoperiş;
- influenţa ventilării asupra regimului de umiditate.

CAP.VII ELEMENTE ŞI LUCRĂRI DE FINISAJ

Finisajele cuprind următoarele lucrări: pardoseli, tencuieli şi placaje, zugrăveli, vopsitorii, tapete, tâmplărie. Execuţia finisajelor se face în general manual, numai unele procese pretându-se la mecanizare. Din această cauză finisajele reprezintă o pondere însemnată din valoarea unei clădirii cca. 15...20 % din costul total şi 20...30 % din consumul de manoperă.

VII.1 PARDOSELI

Pardoselile sunt elemente complexe de construcţie aplicate pe faţa superioară a planşeelor, cu rolul de a asigura condiţii corespunzătoare pentru circulaţie, confort şi estetică. Structura generală a pardoselii cuprinde două straturi:

- **stratul suport** - care primeşte încărcările de la pardoseala propriu-zisă şi le transmite elementului de rezistenţă, îndeplinind după caz şi funcţii de izolare termică, acustică şi hidrofugă;
- **stratul de uzură** - pardoseala propriu-zisă, care este supusă direct solicitărilor din circulaţie, depozitare etc.

VII.1.1 Condiţiile pardoselilor

Suprafaţa pardoselilor trebuie să fie plană, netedă, orizontală şi la acelaşi nivel pentru toate încăperile unei unităţi funcţionale. In încăperi cu procese umede (băi, spălătorii, grupuri sanitare) pardoseala se execută cu pante pentru scurgerea apei.

Pardoselile trebuie să reziste la uzura produsă de circulaţie şi la acţiunea încărcărilor; să nu se deformeze şi să nu se deterioreze la şocuri; să fie durabile; să nu fie alunecoase; să fie fonoabsorbante şi termoizolante; să fie impermeabile şi rezistente la umezeală; să fie rezistente la foc; să fie estetice; să fie economice şi uşor de întreţinut.

VII.1.2 Clasificarea pardoselilor

a. Din punct de vedere al continuităţii stratului de uzură pardoselile pot fi:

- **pardoseli continue**, turnate monolit la faţa locului;
- **pardoseli cu rosturi**, realizate prin montarea unor elemente prefabricate bucată cu bucată.

b. După natura materialelor pardoselile pot fi:

- pardoseli din pământ argilos cu sau fără adaosuri fibroase, sau din pământ stabilizat cu var, ciment sau bitum;
- pardoseli din piatră naturală;
- pardoseli din piatră artificială nearsă (beton, ciment, ipsos, mozaic) sau din piatră artificială arsă (cărămizi, plăci ceramice);
- pardoseli din lemn (scânduri, parchet, calupuri);

- pardoseli bituminoase (asfalt sau mortar asfaltic);
- pardoseli din materiale speciale (plută, cauciuc);
- pardoseli translucide (sticlă, materiale plastice).

VII.1.3 Pardoseli din lemn

Acest tip de pardoseli se foloseşte în mod curent la clădiri de locuit şi social - culturale datorită calităţilor pe care le prezintă: sunt elastice, antiderapante, termoizolante (calde), fonoizolante şi estetice.

După forma şi dimensiunile elementelor din care se execută, pardoselile din lemn pot fi: din scânduri şi dulapi (duşumele), din parchet (lamele sau plăci), din panele sau calupuri, din plăci fibrolemnoase.

VII.1.3.1 Duşumelele se execută în următoarele variante:
- **duşumele brute** - realizate din scânduri cu grosimi de 18, 24 sau 28 mm şi lăţimi de 8...30 cm, negeluite, dispuse alăturat sau cu interspaţii; se folosesc la magazii, la podul clădirilor sau ca **duşumea oarbă** sub parchet;
- **duşumele prelucrate** la rindea pe o singură faţă, executate din scânduri de aceleaşi dimensiuni, dispuse alăturat sau îmbinate în falţ în jumătatea lemnului; se utilizează în camere de locuit, la construcţii provizorii sau de importanţă secundară.

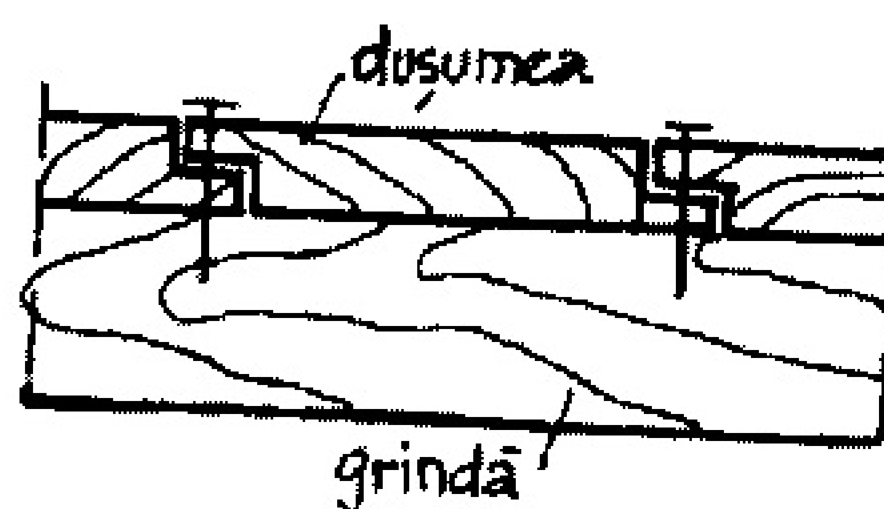


Fig.VII.1 Duşumele prelucrate pe o faţă şi îmbinate în falţ

- **duşumele cu lambă şi uluc** executate din scânduri sau dulapi cu grosimi de 24, 28, 38 şi 48 mm şi lăţimi de 10...16 cm date la rindea şi prelucrate pe cant cu lambă şi uluc; se folosesc la încăperi de locuit, clădiri publice, şcoli etc. şi au avantajul că după contragerea lor la uscare spaţiile dintre scânduri nu rămân libere, iar cuiele nu se văd.

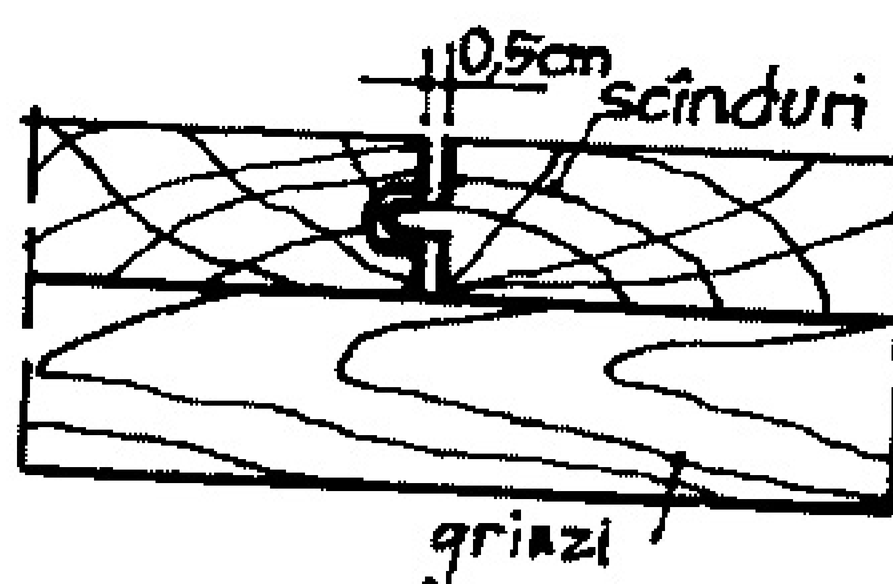


Fig.VII.2 Duşumele îmbinate cu lambă şi uluc

Duşumelele se fixează cu ajutorul cuielor pe grinzişoare de lemn aşezate la 60...75 cm, sau direct pe grinzile planşeelor din lemn. Rostul dintre duşumea şi perete se acoperă cu **pervaz** sau cu **plintă** de lemn, fixate cu cuie de duşumea sau de perete.

VII.1.3.2 Pardoseli din parchet se execută din lamele de stejar sau fag cu grosimi de 10, 17 sau 22 mm, lungimi de 20...45 cm şi lăţimi de 3...10 cm, de următoarele tipuri:

- cu lambă şi uluc (LU);
- cu uluc pe toate muchiile (U), folosind drept lambă şipci separate;
- cu falţ în coadă de rândunică (tip L) care se fixează de suport cu mastic bituminos sau alt liant;
- lamelar, cu muchii drepte.



Fig. VII.3 Tipuri de parchet: a - cu lambă şi uluc; b - cu uluc pe toate muchiile; c - cu falţ în coadă de rândunică; d - lamelar

Pardoselile din parchet se pot monta pe duşumea oarbă, în mastic bituminos sau asfalt, pe plăci de beton cu agregate vegetale (rumbeton, fibrobeton), sau PFL, prin lipire pe dale de beton etc.

a. **Pardoseli pe duşumea oarbă** se realizează prin fixarea parchetului tip U sau LU cu ajutorul cuielor bătute în uluc pe duşumea din scânduri brute de 24 mm grosime sau din PAL de 19...25 mm. Duşumeaua oarbă se fixează pe grinzişoare de lemn, sau direct pe planşeu în mastic bituminos.

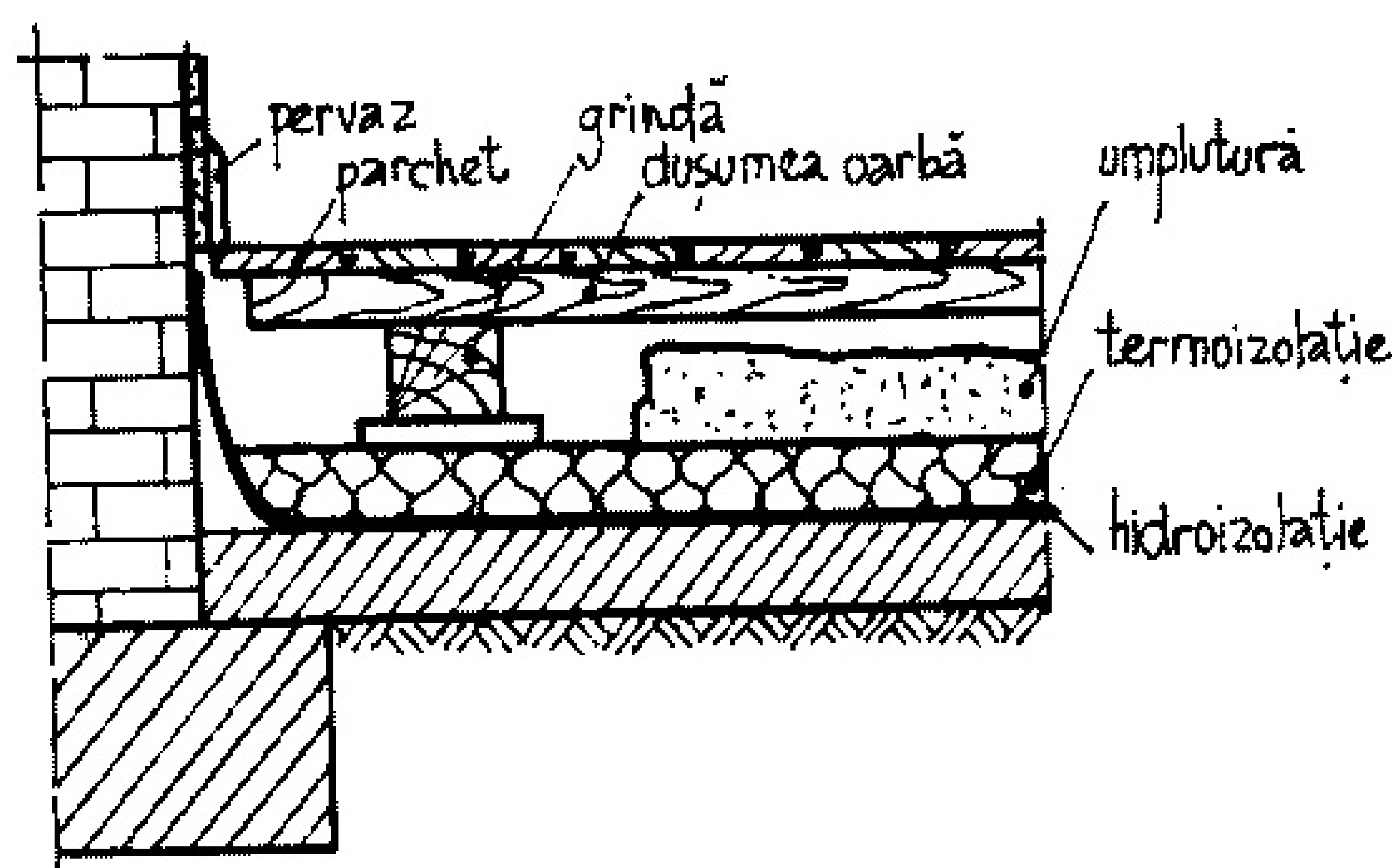


Fig.VII.4 Pardoseală din parchet pe duşumea oarba

Lamelele de parchet se pot dispune în plan în diferite moduri: în prelungire (în frizuri), în şah, în spic, împletit cu sau fără bordură.

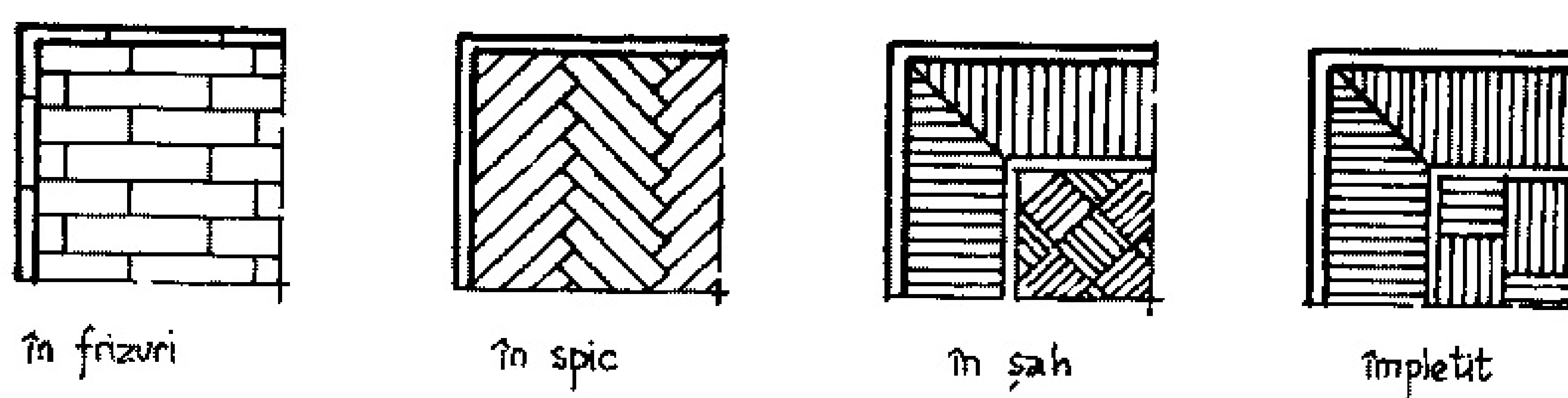


Fig.VII.5 Moduri de dispunere a lamelelor de parchet

Pentru realizarea unei suprafeţe plane, după montarea lamelelor parchetul se raşchetează cu rindeaua sau cu o lamă de oţel (ţiglig).

b. **Pardoseli din parchet montate în mastic bituminos** se realizează din lamele obişnuite (LU,U) sau în coadă de rândunică, aşezate pe un strat de mastic de bitum cald de 1...3 cm grosime, întins pe suprafaţa planşeelor de beton armat sau pe un suport din beton.

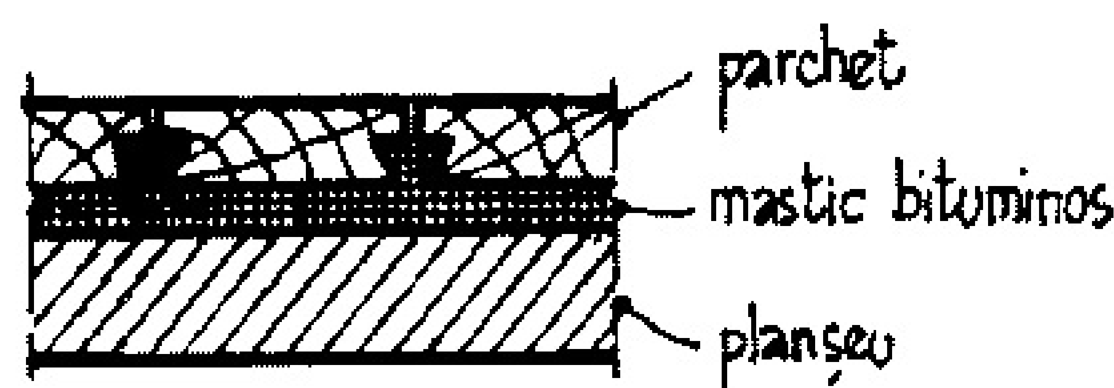


Fig.VII.6 Pardoseală din parchet montată în mastic bituminos

Montarea parchetului se poate face şi pe plăci de beton cu agregate vegetale (aşezate pe un strat de nisip, pudretă de cauciuc sau mortar bituminos) care permit fixarea lamelelor cu ajutorul cuielor.

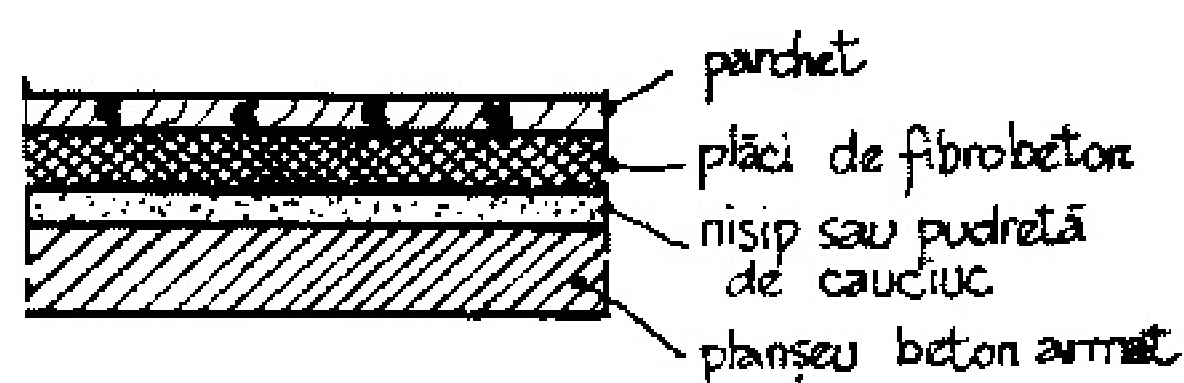


Fig.VII.7 Pardoseală din parchet montată pe plăci de beton cu agregate vegetale

O altă soluţie de fixare a parchetului este prin lipire cu aracet pe mortar de ciment, beton sau plăci de PFL poros, cu substrat fonoabsorbant din nisip, vată minerală, pudretă de cauciuc etc. Pentru a asigura o capacitate ridicată de izolare acustică, în special la zgomotul din impact, se foloseşte **pardoseală cu dală flotantă**, la care stratul de uzură şi suportul reazemă elastic pe un strat din material fonoabsorbant, fără a avea legătură directă cu pereţii sau planşeul, pentru a se evita transmiterea structurală a zgomotelor.

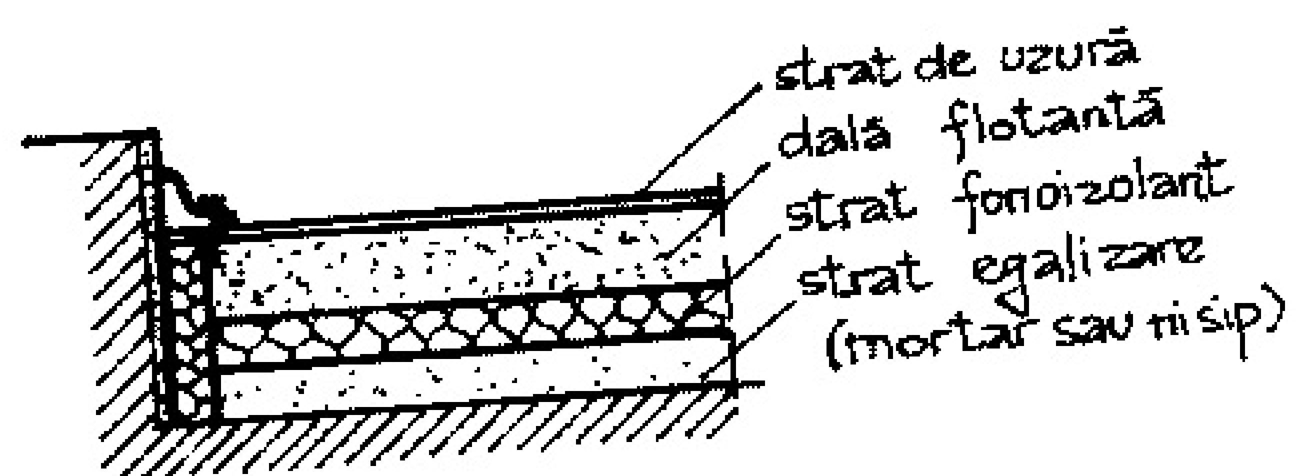


Fig.VII.8 Pardoseală cu dală flotantă

In ultimul timp, se utilizează cu succes, datorat preţului scăzut şi uşurinţei la montaj, parchetul sub formă de plăci (stratificat sau laminat). Plăcile se pozează pe un star de buret cu rol de suport şi izolare acustică la zgomotul din impact.

VII.1.3.3 Pardoseli din plăci fibrolemnoase se execută din plăci extrudate de dimensiuni mari, cu grosime de 4...6 cm, lipite direct pe un strat de mortar de egalizare sau pe un suport din plăci de PFL poros de 16...20 mm grosime, cu substrat de nisip.

VII.1.3.4 Pardoseli din calupuri şi panele de lemn se realizează folosind calupuri cilindrice cu diametrul de 7...15 cm şi lungimi de 6...12 cm, sau panele prismatice cu latura secţiunii de 10...25 cm, din lemn de foioase, aşezate cu fibrele perpendicular pe suprafaţa pardoselii, pe un strat de nisip cu grosimea de 3...5 cm, sau pe mastic bituminos.

Suportul pardoselii poate fi un strat de beton de 10...15 cm grosime, un strat de balast compactat de 10 cm grosime, sau un strat de nisip.

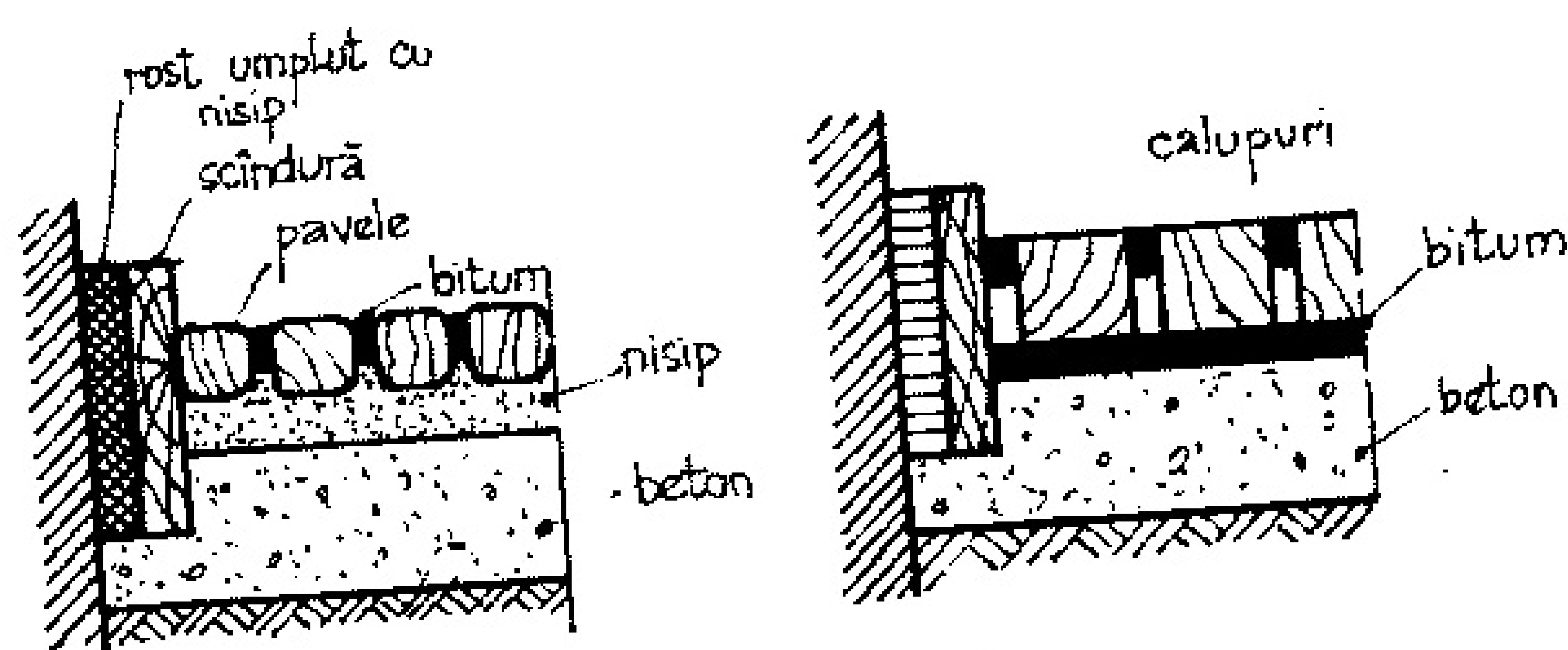


Fig.VII.9 Pardoseli din: a - pavele; b - calupuri

Pardoselile din calupuri şi pavele de lemn se folosesc la construcţii agrozootehnice sau industriale şi la grădini.

VII.1.3.5 Pardoseli din piatră naturală se folosesc în special la clădiri social - culturale, administrative, pentru comerţ etc. şi se execută din plăci (dale), fragmente de plăci, sau din plăcute de dimensiuni mici din roci dure: marmură, granit, bazalt, calcar compact, gresie etc.

a. **Pardoseli din dale de piatră** se realizează din plăci de 40x40...120x120 cm şi grosimi de 2...6 cm, cu feţe plane, netede pe o parte şi rugoase pe cealaltă, aşezate pe un strat de mortar de ciment de 15...30 mm grosime. Rosturile dintre plăci se completează cu mortar de ciment cu praf de piatră.

b. **Pardoseli de mozaic veneţian** se execută din bucăţi de marmură triunghiulare sau cu forme oarecare, cu laturi de 2...10 cm, aşezate după anumite desene sau neregulat, pe un strat de mortar de ciment de 3 cm grosime. Umplerea spaţiilor dintre bucăţile de plăci se face cu pastă de ciment simplu sau cu adaos de praf de piatră şi diferiţi coloranţi. După întărirea mortarului, se îndepărtează excesul de mortar şi se netezeşte suprafaţa pardoselii prin frecare cu piatră abrazivă, manual sau mecanic.

c. **Pardoseli din mozaic roman** se execută din plăcuţe regulate cu latura de 15...20 mm din calcar sau marmură, care se lipesc pe faţa văzută pe panouri de hârtie după anumite desene, cu rosturi de max.1,5 mm. La execuţia pardoselii, panourile se aşează cu hârtia în sus pe un strat de mortar de ciment de 2...3 cm, iar după întărirea mortarului se îndepărtează hârtia prin udare cu apă.

d. **Pardoseli din calupuri de piatră** se folosesc la exterior (trotuare, peroane etc.) şi se fixează în mastic bituminos sau în nisip.

VII.1.3.6 Pardoseli din piatră artificială se execută din piatră artificială arsă sau nearsă. Funcţie de natura materialului folosit, pardoselile din piatră artificială pot fi:

- pardoseli din piatră artificială nearsă (beton, mortar de ciment, mozaic turnat, plăci din beton mozaicat);
- pardoseli din piatră artificială arsă (plăci ceramice, cărămidă, plăci de gresie ceramică).

a. **Pardoseli din piatră artificială nearsă**

Pardoselile din beton monolit se folosesc în pivniţe, subsoluri, magazii, hale industriale. Aceste pardoseli se execută dintr-un strat de beton de 8...12 cm grosime, care constituie în acelaşi timp şi stratul suport. In cazul sarcinilor mari, pardoseala se realizează în două straturi: stratul suport de 10 cm grosime, din beton de marcă min. B150 (Bc10) eventual armat cu o reţea de bare de oţel şi un strat de beton de uzură B300 (Bc25)

Pe suprafeţe mari, betonul se toarnă cu rosturi de 1...1,5 cm la distanţe de cel mult 4...5 m, care se umplu cu mortar asfaltic sau cu mastic bituminos.

Pardoseli din ciment sclivisit se folosesc în grupuri sanitare, spălătorii, cămări, pivniţe, subsoluri şi hale fără circulaţie grea. Pardoseala sclivisită se obţine executând peste stratul de beton un mortar de ciment de 15...25 cm grosime, care se netezeşti cu drişca de oţel. Pentru evitarea fisurării, în cazul suprafeţelor mari, turnarea se face în panouri de max.2,5 m.

Pardoseli din mozaic turnat se execută dintr-un strat de mortar de ciment de 10...15 mm grosime, preparat cu piatră de mozaic (granule de max.6 mm din calcar, marmură, tuf vulcanic etc.) care se aplică pe un strat de mortar obişnuit de 20...30 mm grosime, cu suprafaţă rugoasă pentru o mai bună legătură cu stratul de uzură din mozaic. Pardoselile de mozaic pot fi colorate diferit, prin folosirea de coloranţi minerali şi a agregatelor din roci divers colorate. Turnarea mozaicului se face în câmpuri delimitate pe contur cu borduri, tot din mozaic, de altă culoare, cu lăţime de 10...15 cm. Racordarea pardoselii cu pereţii se face cu **scafe** sau **plinte** mozaicate, cu înălţimea de 10...15 cm.

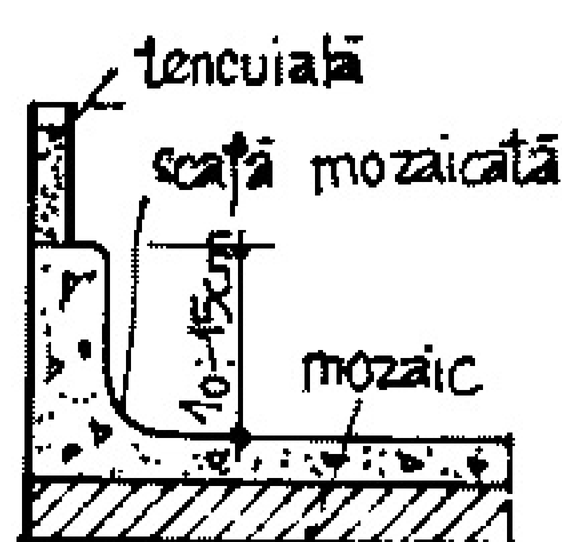


Fig. VII.10 Racordarea pardoselii cu peretele cu scafă mozaicată

Finisarea mozaicului turnat se face după 4...6 zile de la execuţie, prin frecare cu piatră abrazivă, manual sau mecanic, după care se spală, se ceruieşte, eventual se lustruieşte. In încăperile unde există posibilitatea de udare se prevăd sifoane de scurgere amplasate în punctele cele mai coborâte.

Pardoseli din plăci de beton mozaicat se execută cu strat de uzură din plăci alcătuite dintr-un strat de bază din beton şi stratul superior din mozaic. Plăcile pot avea culori diferite şi forme dreptunghiulare sau pătrate, cu laturi de 15...40 cm şi grosimi de 2...3 cm. Plăcile se aşează pe stratul suport sau pe betonul de egalizare prin intermediul unui strat de mortar de ciment de 25...30 mm grosime, cu rosturi de max. 5 mm, care se completează cu lapte de ciment sau cu mortar cu praf de piatră.

Pardoseli din plăci prefabricate de beton se execută din dale confecţionate pe şantier, cu dimensiuni de 50x50...70x70 cm şi grosimi de 7...10 cm, montate pe strat de nisip sau mortar de ciment pe suport de beton sau beton armat. Rosturile se completează cu mortar de ciment sau cu nisip.

b. **Pardoseli din piatră artificială arsă**

Pardoseli din cărămizi se folosesc la depozite, magazii, construcţii agrozootehnice etc. Stratul de uzură al pardoselii se execută din cărămizi presate pline de marcă cel puţin 100, aşezate pe cant sau pe lat pe un strat de nisip de 3...5 cm grosime, sau pe mortar de ciment de 2...3 cm grosime. Rosturile dintre cărămizi se completează cu mortar de ciment.

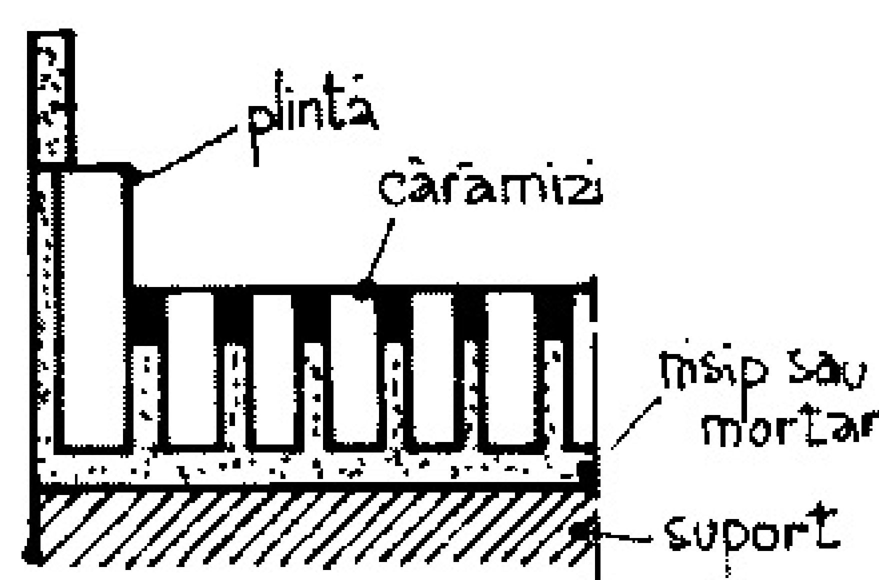


Fig. VII.11 Pardoseală din cărămizi

Pardoseli din plăci ceramice din argilă arsă se folosesc la vestibul şi holuri în clădiri de locuit, construcţii sportive, spălătorii etc. Se execută din plăci ceramice cu dimensiuni de 122x122 şi 61x122 mm şi grosimi de 24 mm, prevăzute cu faţă inferioară cu şanţuri în coadă de rândunică pentru a se asigura o bună ancorare în mortar. Plăcile se dispun pe un strat de mortar de ciment, cu rosturi de cel puţin 2 mm, care se completează cu lapte de ciment. Pentru racordarea pardoselii cu pereţii se folosesc plinte sau scafe prefabricate, din ceramică.

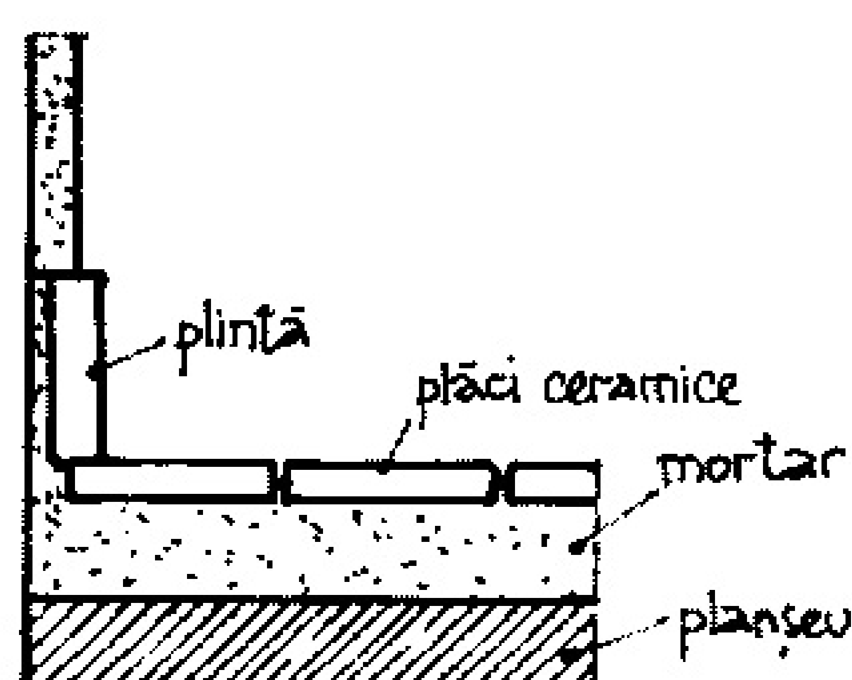


Fig. VII.12 Pardoseală din plăci ceramice

Pardoseli din plăci de gresie ceramică se realizează din ceramică de calitate superioară, pe bază de argilă plastică, prin presare şi ardere sub formă de: plăci pătrate cu laturi de 10, 15 sau 30 cm şi grosimi de 10...25 mm; plăcute cu dimensiuni mici pătrate sau hexagonale, cu laturi de 15...25 mm şi grosimi de 4...6 mm, sau sub formă de pişcoturi ceramice. Faţa inferioară a plăcilor este striată pentru o bună aderenţă la mortar, iar la faţa văzută poate fi netedă sau cu striuri. Montarea plăcilor se face pe strat de mortar de ciment cu grosimea de 25...30 mm, iar rosturile se umplu cu lapte de ciment.

VII.1.3.7 Pardoseli din materiale bituminoase

Pardoselile bituminoase sunt elastice, impermeabile, termoizolante, uşor de reparat şi rezistente la acizi; se pot executa monolit sau din dale prefabricate şi se folosesc la ateliere, magazii etc. Stratul suport poate fi **elastic** - din bolovani, ietriş sau piatră spartă, sau **rigid** - din cărămizi, beton sau beton armat. Stratul

de uzură se realizează din mastic bituminos turnat la cald, din dale de mastic bituminos sau din suspensie de bitum filerizat.

a. **Pardoseli din mastic bituminos** se execută cu strat de uzură dintr-un amestec de bitum, nisip, filer de calcar sau de var stins, turnat fierbinte într-un strat de 2...3 cm grosime, pe stratul suport şi întins cu drişca de lemn până la compactare. Peste masticul cald se presară nisip grăunţos.
b. **Pardoseli din dale de mastic bituminos** se realizează folosind ca strat de uzură dale cu dimensiuni până la 50x50 cm, cu striuri în relief pe faţa inferioară, pentru aderenţă la mortarul de bitum sau de var-ciment pe care se aşează. Rostuirea dalelor se face cu mastic de bitum sau cu mortar.
c. **Pardoseli din suspensie de bitum filerizat** (subif) se execută la rece, cu stratul de uzură din mortar preparat cu subif, ciment, nisip sau piatră de mozaic, turnat în grosime de 1,5...2 cm pe un strat de mortar de egalizare de 2...3 cm grosime.

VII.1.3.8 Pardoseli din polimeri
Pardoselile din polimeri sunt rezistente la uzură, igienice, cu aspect şi colorit plăcut, bune izolatoare termice şi fonice, uşor de montat şi întreţinut.

a. **Pardoseli din covoare sau plăci PVC** se folosesc la construcţii de locuinţe şi social-culturale, laboratoare, încăperi de producţie etc. Stratul suport trebuie să prezinte o suprafaţă plană, netedă, rigidă şi uscată; de aceea, peste stratul de rezistenţă din beton se aplică un strat de egalizare din mortar de ciment M100 de 2...3 cm grosime, netezit cu drişca metalică. Stratul de uzură se realizează din covoare de policlorura de vinil (PVC) sau din masă de şpaclu (pastă) pe bază de poliacetat de vinil (PAV). Covoarele pot fi cu suport textil, cu grosimea de 2...3mm, sau simple de 1,5 mm grosime.

Dalele PVC pot fi rigide, cu dimensiuni de 35x35 cm, sau flexibile, de 25x25 cm şi grosimi de 1,5mm. Lipirea dalelor şi a covoarelor se face cu adeziv sintetic (Prenadez sau Aracet SG) iar racordarea cu pereţii se face cu plinte sau pervazuri de lemn sau PVC.
b. **Pardoseli din PAV** se execută prin întinderea continuă pe stratul suport, în mai multe reprize succesive, a unei mase de şpaclu sub formă de pastă, în grosime totală de 4...5 mm.

VII.1.3.9 Pardoseli din linoleum
Linoleumul rezultă dintr-un amestec omogen de făină de lemn, praf de piatră şi ulei de in fiert, cilindrat pe o ţesătură tare de iută, sub formă de covor cu grosimea de 2...7 mm. Pardoselile din linoleum se aplică pe suport de beton sau de lemn. Pe planşeele de beton este necesar un strat de egalizare din mortar de

ciment, ipsos sau mastic bituminos de 15...20 mm grosime, sau plăci fibrolemnoase de 5...10 mm grosime.

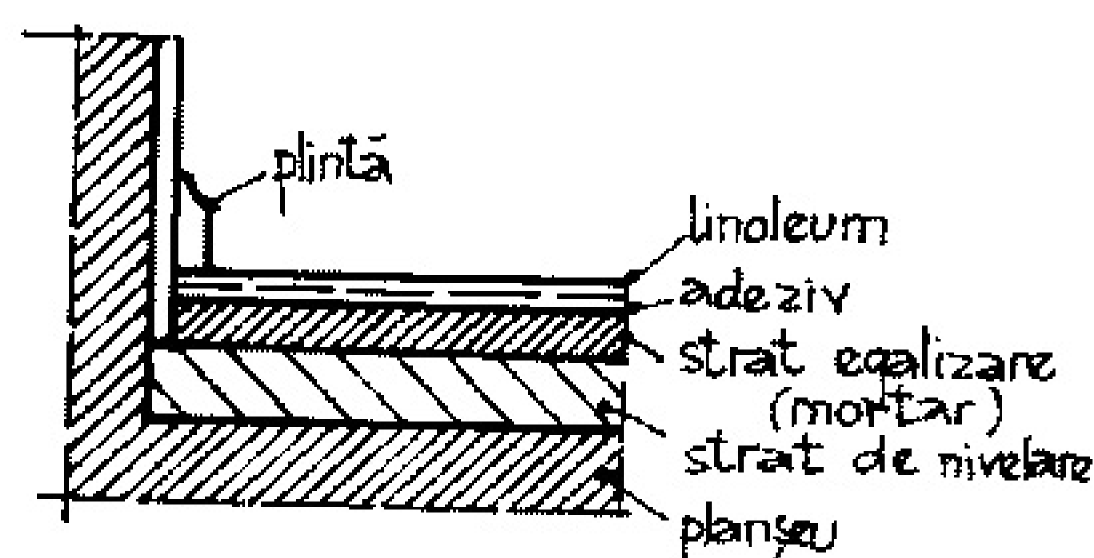


Fig. VII.13 Pardoseală din linoleum

Linoleumul se lipeşte cu clei de caseină pe beton, cu clei de făină de secară pe lemn, sau cu clei de dextrină pe plăci ceramice şi ipsos. Pardoselile din linoleum sunt calde, igienice şi uşor de întreţinut; se folosesc la localurile publice, clădiri de locuit, spitale etc.

VII.1.3.10 Pardoseli din mochete

Pardoselile din mochete sunt calde, termo şi fonoizolatoare, se montează şi se întreţin uşor fiind folosite în camere de locuit, hoteluri, săli de teatre, săli de lectură etc. Mochetele se realizează din deşeuri de PNA ca strat de umplutură, pânză hessian ca suport şi fibre poliamidă-relon, sau din strat de spumă de PVC expandat aplicat pe un material textil sintetic. Tehnologia de execuţie a pardoselilor din mochete este similară cu cea a pardoselilor din polimeri, adezivul folosit fiind Prenadez SB.

VII.2 TENCUIELI

Tencuiala este un finisaj din mortar sau alte materiale, care se aplică pe suprafaţa brută a pereţilor şi tavanelor, având rol decorativ, de protecţie, de izolare, igienic etc.

VII.2.1 Clasificarea tencuielilor

a. După poziţia în construcţie tencuielile pot fi:
- interioare;
- exterioare (de faţadă).

b. După natura suprafeţei pe care se aplică pot fi:
- tencuieli pe zidărie de cărămidă;
- tencuieli pe suprafeţe de beton sau beton armat;
- tencuieli pe piatră;
- tencuieli pe şipci din lemn sau trestie;
- tencuieli pe rabiţ.

c. După modul de execuţie tencuielile pot fi:

- umede, obţinute prin aplicarea unui material în stare plastică, care după întărire formează o crustă compactă rigidă;
- uscate, executate din plăci sau panouri prefabricate.

d. După liantul folosit la prepararea mortarului se deosebesc:
- tencuieli rezistente la umiditate, executate din mortare cu lianţi hidraulici (var hidraulic, ciment);
- tencuieli pentru mediu uscat, din mortare cu lianţi aerieni (var, ipsos, argilă).

e. După modul de prelucrare a feţei văzute tencuielile pot fi:
- obişnuite;
- decorative.

VII.2.2 Tencuieli obişnuite

Tencuieli brute executate într-un singur strat, cu faţa văzută netezită din gros, folosite la depozite, pivniţe, poduri.

Tencuieli drişcuite, executate din mortar cu nisip cernut, netezit cu drişca; se folosesc la tavane şi pereţi în locuinţe şi la faţade simple.

Tencuieli gletuite, la care tencuiala obişnuită se acoperă cu un strat subţire de pastă de var sau de ipsos (glet), netezit cu drişca metalică; se folosesc numai la interior şi pot constitui un suport pentru vopsitorii.

Tencuieli sclivisite, care se execută din mortar de ciment, iar faţa văzută se netezeşte cu drişca de oţel până devine lucioasă; se folosesc la încăperi cu umiditate ridicată.

VII.2.3 Tencuieli decorative

Tencuieli cu praf de piatră drişcuite, realizate din mortar cu praf de piatră în loc de nisip; se folosesc la faţade.

Tencuieli stropite, executate manual sau mecanic prin stropirea unui amestec fluid format din ciment, var, praf de piatră şi coloranţi; se folosesc la faţade.

Tencuieli similipiatră (imitaţie de piatră), realizate din mortar de ciment cu griş de piatră, care se prelucrează prin frecare, şpiţuire, pieptănare (raşchetare), buceardare, lustruire; se folosesc la faţade.

Tencuieli de terasit şi dolomit, executate cu mortar pe bază de granule de marmură, granit, mică, ceramică etc.; se utilizează la faţade.

Tencuieli în calcio vecchio (cu proeminenţe) care au faţa vizibilă cu ieşituri şi adâncituri mai pronunţate şi uniform repartizate pe suprafaţa tencuită. Stratul de tinci de 5...8 mm grosime se prelucrează în stare plastică cu drişca, peria, buretele sau bidineaua.

Tencuieli în imitaţie de marmură (stuco-marmură) la care stratul vizibil se execută din ipsos colorat, preparat cu apă şi cu adaos de clei pentru încetinirea prizei şi adus prin şlefuire şi lustruire, după întărire, până ce capătă aspectul marmurei; se foloseşte la finisarea pilaştrilor, stâlpilor, coloanelor în clădirile monumentale.

Tencuieli sgraffito, la care pe stratul de grund se aplică două sau trei straturi de tinci de diferite culori şi apoi, prin răzuire, se îndepărtează straturile superioare în locurile corespunzătoare modelului ales, obţinând un desen colorat în relief.

Tencuieli din marmor-rock, care foloseşte marmor-rock-ul, un material în suluri, realizat prin aglomerarea pe un suport textil a granulelor de marmură, cu un liant incolor din răşini sintetice.

VII.2.4 Tencuieli umede

VII.2.4.1 Alcătuirea tencuielilor umede

Grosimea medie a tencuielilor variază după natura suprafeţei care se tencuieşte şi de abaterile de la planeitate, fiind de: 10...15 mm la suprafeţele din beton; 20...25 mm la pereţii din cărămidă; 25...35 mm la suprafeţele acoperite cu trestie, rabiţ sau şipci din lemn.

Tencuiala se aplică, de regulă, în trei straturi:
- **şpriţul** sau stratul de amorsaj, cu rolul de a asigura aderenţa tencuielii la suport; se aplică pe suportul pregătit şi umezit în prealabil şi are o grosime de cca. 3 mm. In cazul suportului de rabiţ, amorsajul se numeşte **şmir.** Pentru o mai bună aderenţă şpriţul nu se prelucrează.
- **grundul** este stratul de bază al tencuielii şi se aplică pe şpriţul întărit, în una sau două reprize, în grosime totală de 10...20 mm; stratul de grund se lasă nedrişcuit, iar uneori se striază cu mistria la 45° pentru a se asigura o mai bună aderenţă a stratului următor;
- **tinciul** sau stratul vizibil are rolul de finisaj şi se aplică pe grundul întărit, umezit în prealabil; mortarul de tinci se prepară cu nisip fin sau cu agregate speciale pentru tencuielile decorative.

VII.2.4.2 Mortare pentru tencuieli umede

Mortarele pentru tencuieli se clasifică după natura liantului de bază şi a adaosului astfel:

- mortare pe bază de var (de var, de var-ipsos, de var-ciment);
- mortare pe bază de ciment (de ciment, de ciment-var, de ciment-argilă);
- mortare pe bază de ipsos (de ipsos, de ipsos-var);
- mortare pe bază de lianţi sintetici (materiale plastice).

Lianţii folosiţi la prepararea mortarelor pentru tencuieli pot fi:
- lianţi aerieni sau nehidraulici (varul gras, argila, ipsosul);
- lianţi hidraulici (cimentul, varul hidraulic).

Agregatele au rolul de a micşora contracţia liantului, de a mări rezistenţa mecanică şi de a economisi liant. In mod curent se foloseşte nisip de râu, praf de piatră, griş de marmură, terasit, dolomit, zgură, rumeguş, puzderie etc. Pe lângă materialele de bază, în componenţa mortarelor intră şi alte materiale cum ar fi: coloranţi, întârzietori de priză, plastifianţi.

Uneori pentru pregătirea suprafeţelor suport sunt necesare o serie de materiale auxiliare, cum ar fi:
- **plasă de rabiţ**, din sârmă de oţel zincat (diametrul 0,5...0,8 mm), având ochiuri de 1,6...2 cm;
- **plasă metalică**, fabricată din foi de tablă de 0,5...3 mm grosime, în care s-au practicat tăieturi, rezultând după întindere ochiuri rombice;
- **oţel beton** (Φ 6...8 mm), utilizat pentru scheletul de fixare al plasei de rabiţ;
- **sârmă zincată** (Φ1,5...2,5 mm) folosită sub formă de mustăţi fixate de armătura planşeului de care se suspendă reţeaua de oţel-beton pentru rabiţ şi pentru legarea plasei de rabiţ de scheletul de susţinere.

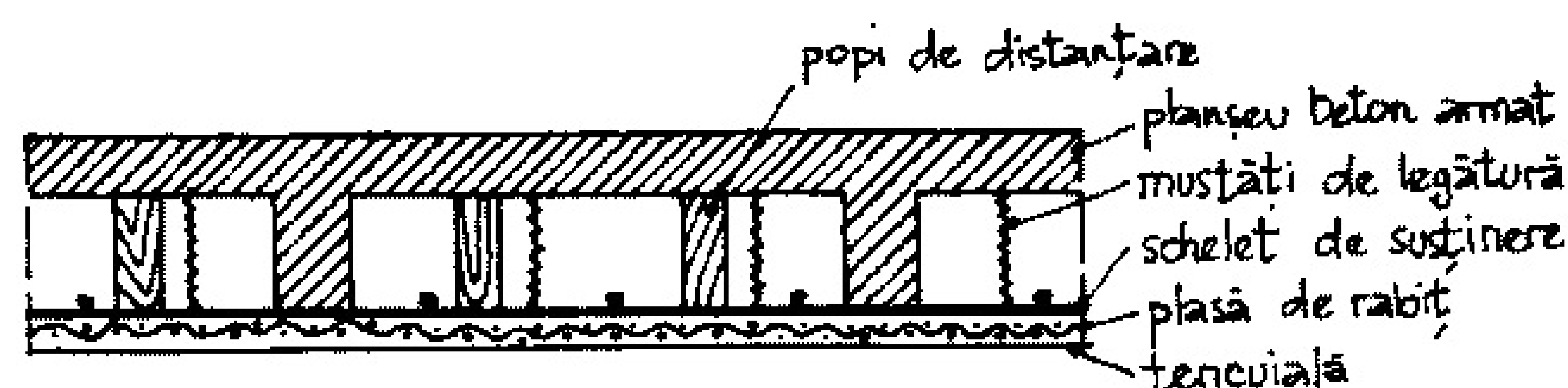


Fig. VII.14 Tencuială pe suport de rabiţ

- **şipci** de 3,8x2,2 cm şi ţesătură de trestie pentru tencuieli pe straturi suport din lemn.

VII.2.5 Tencuieli uscate

Folosirea tencuielilor uscate constituie o posibilitate de industrializare a lucrărilor de tencuieli, având următoarele avantaje:
- economie de material şi manoperă;
- rapiditate în execuţie prin eliminarea proceselor umede;
- execuţie mecanizată.

Tencuielile uscate se pot folosi la încăperile construcţiilor de locuinţe, social-culturale, industriale. Au dezavantajul că nu se pot utiliza la încăperi cu umiditate relativă interioară peste 60% şi nici la exterior. Se pot aplica pe suprafeţele de zidărie, beton, lemn etc.

Tencuielile uscate sunt realizate din plăci prefabricate de mărime medie sau mare sau din fâşii confecţionate din ipsos şi agregate (în special fibre vegetale cu rol de armătură) sau din plăci fibrolemnoase. Procesul de întărire a tencuielilor prefabricate este epuizat în fabrici, pe şantier făcându-se numai montarea lor.

Plăcile prefabricate sunt realizate din ipsos şi materiale organice, au forme dreptunghiulare: 0,70...1,50 m lăţime, 1,0...3,6 m lungime şi 0,8...1,2 cm grosime. Se prezintă în următoarele tipuri:
- **plăci de ipsos armate cu carton**, confecţionate din ipsos şi rumeguş (3% în greutate), căptuşite pe ambele feţe cu carton, în scopul măririi rezistenţei la transport şi montaj şi de a evita formarea fisurilor la fixare;
- **plăci din materiale organice**, confecţionate din ipsos, deşeuri de lemn, cânepă, tratate chimic pentru a le asigura rezistenţa la apă şi foc;
- **plăci ghipso-organice**, alcătuite din ipsos şi fibre organice (cânepă, trestie) în proporţie de 6-10 %, cu dimensiunile 0,6...0,8 m lăţime şi 3,0...3,5 m lungime.

Fixarea plăcilor prefabricate de tencuială uscată se poate realiza cu:
- cuie zincate pe suport de lemn;
- lipire cu mortar de ipsos;
- lipire cu mastic de bitum
- şuruburi pe reţea de profile metalice.

In general între plăcile montate rămân rosturi de 3...4 mm care se prelucrează ulterior pe considerente estetice şi igienice. După modul de prelucrare se pot distinge următoarele tipuri de rosturi:
- rosturi deschise, cărora nu li se mai aplică nici un tratament exterior;
- rosturi aparente, care se prelucrează prin umplerea lor cu ipsos;
- rosturi acoperite cu şipci de lemn;
- rosturi acoperite cu profiluri de ipsos;
- rosturi acoperite cu profile metalice sau din material plastic;
- rosturi acoperite cu tifon şi chit.

VII.3 FERESTRE ŞI UŞI

Ferestrele şi uşile sunt elemente de construcţie care trebuie să asigure iluminarea şi ventilarea naturală a încăperilor, accesul în clădire precum şi legătura pe orizontală între diferitele încăperi ale construcţiei. Aceste elemente de construcţie trebuie să satisfacă şi alte cerinţe de funcţionalitate: izolare termică, etanşeitate la apă şi aer, protecţia contra radiaţiei solare, rezistenţă la

foc. Tâmplăria pentru construcţii civile se realizează din lemn, metal sau materiale plastice.

VII.3.1 Condiţii de funcţionalitate ale ferestrelor

a. Iluminarea naturală

Dimensionarea ferestrelor din condiţia de asigurare a iluminatului natural se face prin mai multe metode. **Metoda geometrică** permite stabilirea valorilor raportului m, în %, între suprafaţa de fereastră S_f şi suprafaţa pardoselii S_p care trebuie să fie, în funcţie de destinaţia încăperilor, între limitele:

- locuinţe m = 14...16 %
- birouri m = 20 %
- şcoli m = 25 %
- săli de expoziţie m = 35 %
- hoteluri m = 16...18 %

b. Rezistenţa termică şi confortul

Comportarea termică a ferestrelor interesează atât în condiţii de iarnă, când transferul de căldură trebuie să fie minim, cât şi vara, când aportul caloric din exterior în încăperi trebuie să fie minim.

Rezistenţa la transmisia căldurii a ferestrelor depinde de natura materialului din care sunt confecţionate cercevelele, tipul de fereastră (simplă, dublă sau triplă), precum şi de caracteristicile termofizice ale geamurilor, având valori între 0,22... 0,58 m^2K/W. Proprietăţile straturilor de aer incluse, a căror rezistenţă termică creşte la valoarea R_a =0,22 m^2K/W până la o grosime de 2 cm, apoi rămâne constantă, a condus la construcţia geamurilor cu proprietăţi termoizolante. Astfel, geamurile termopan cu unul sau două straturi de aer, pot avea rezistenţe termice: R_0 = 0,44 m^2K/W, pentru un strat de aer şi R_0 = 0,68 m^2K/W pentru două straturi de aer.

Folosirea geamurilor duble la un rând sau la două rânduri de cercevele poate conduce la o reducere a pierderilor de căldură între 25 şi 30 %.

Protecţia unei construcţii împotriva aportului de căldură estivală, se poate realiza prin următoarele mijloace:
- alegerea judicioasă a orientării faţadelor vitrate;
- înclinarea ferestrelor, razele solare căzând razant asupra lor;
- folosirea storurilor;
- folosirea unor briese-soleil-uri, care cuprind diverse elemente de construcţie cu scop de protecţie solară în timpul verii a părţilor vitrate ale construcţiei, iar iarna sunt intens însorite (loggii-balcon, ferestre retrase, cornişe etc.).

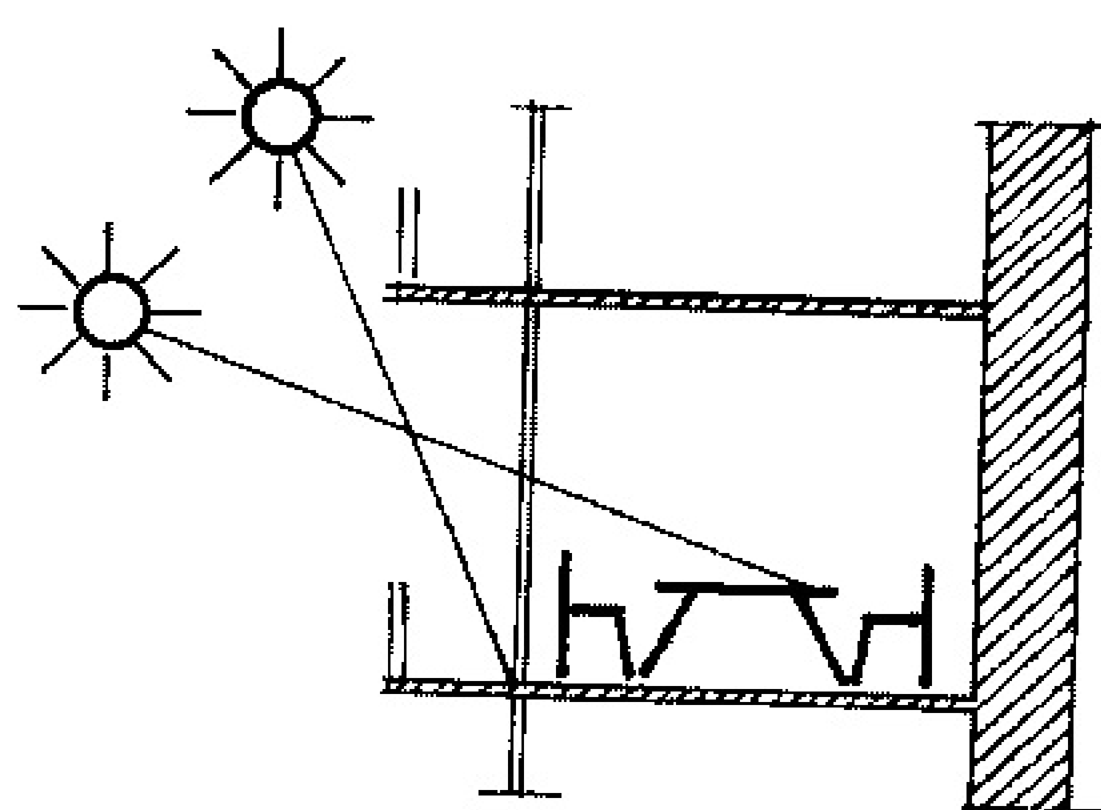


Fig. VII.15 Protecţie contra însoririi prin briese-soleil

c. **Izolarea acustică**

Transmisia zgomotelor prin uşi şi ferestre prezintă importanţă deosebită deoarece aceste elemente de construcţie preiau direct acţiunea zgomotului stradal, a celui din casele de scări precum şi a zgomotului din interiorul locuinţei. In cazul închiderii etanşe a ferestrelor, gradul lor de izolare fonică poate prezenta următoarele valori:

- ferestre cu geamuri simple 15...20 dB
- ferestre cu geamuri duble 25...30 dB
- ferestre cu geamuri duble groase 40 dB.

d. **Etanşeitatea la apă şi aer**

Ferestrele trebuie să rămână etanşe la apă la o presiune mai mică de 40 N/m^2 iar la aer, se consideră utilizabile în construcţii, ferestrele prin care nu trece mai mult de 50 m^3 aer/h pe m^2 de deschidere la o presiune de 100 N/m^2.

Corespund cerinţelor de anduranţă acele ferestre pentru care nu a fost constatată nici o deformaţie care ar împiedica funcţionarea lor normală după un număr de 7000 cicluri deschidere-închidere.

VII.3.2 Clasificarea ferestrelor

a. După natura materialului din care sunt realizate ferestrele pot fi: din lemn (brad sau stejar), metalice (oţel sau aluminiu), mase plastice.

b. După forma lor ferestrele pot fi:

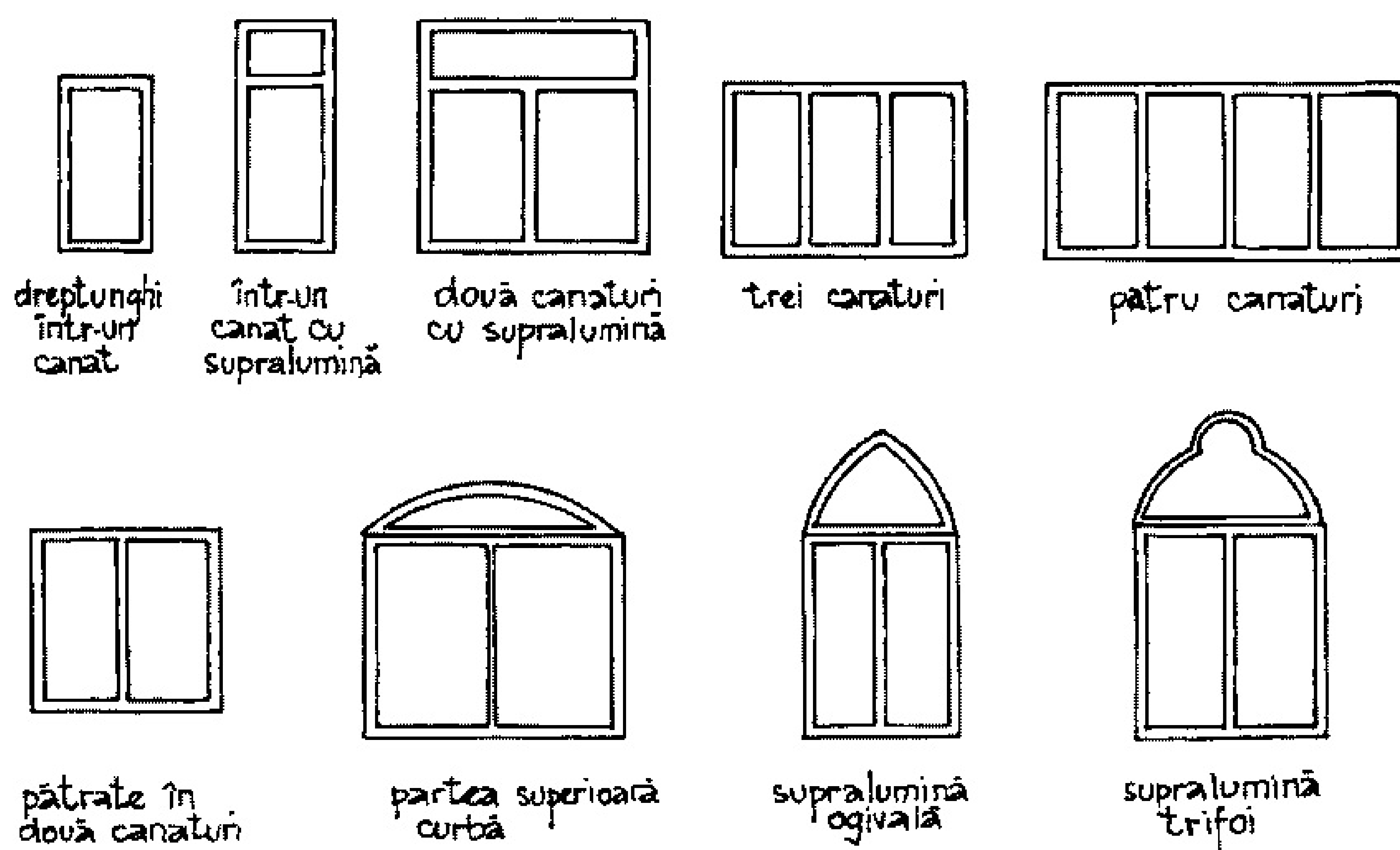


Fig. VII.16 Forma ferestrelor

Ferestrele sunt alcătuite dintr-o parte fixă, **toc** şi o parte mobilă, **cercevea**.

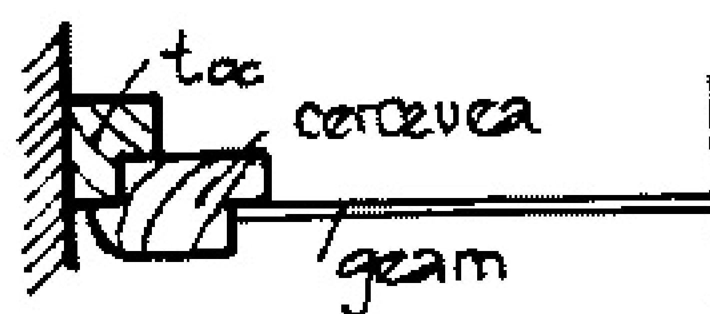


Fig. VII.17 Alcătuirea ferestrelor

c. După modul de deschidere ferestrele pot fi:

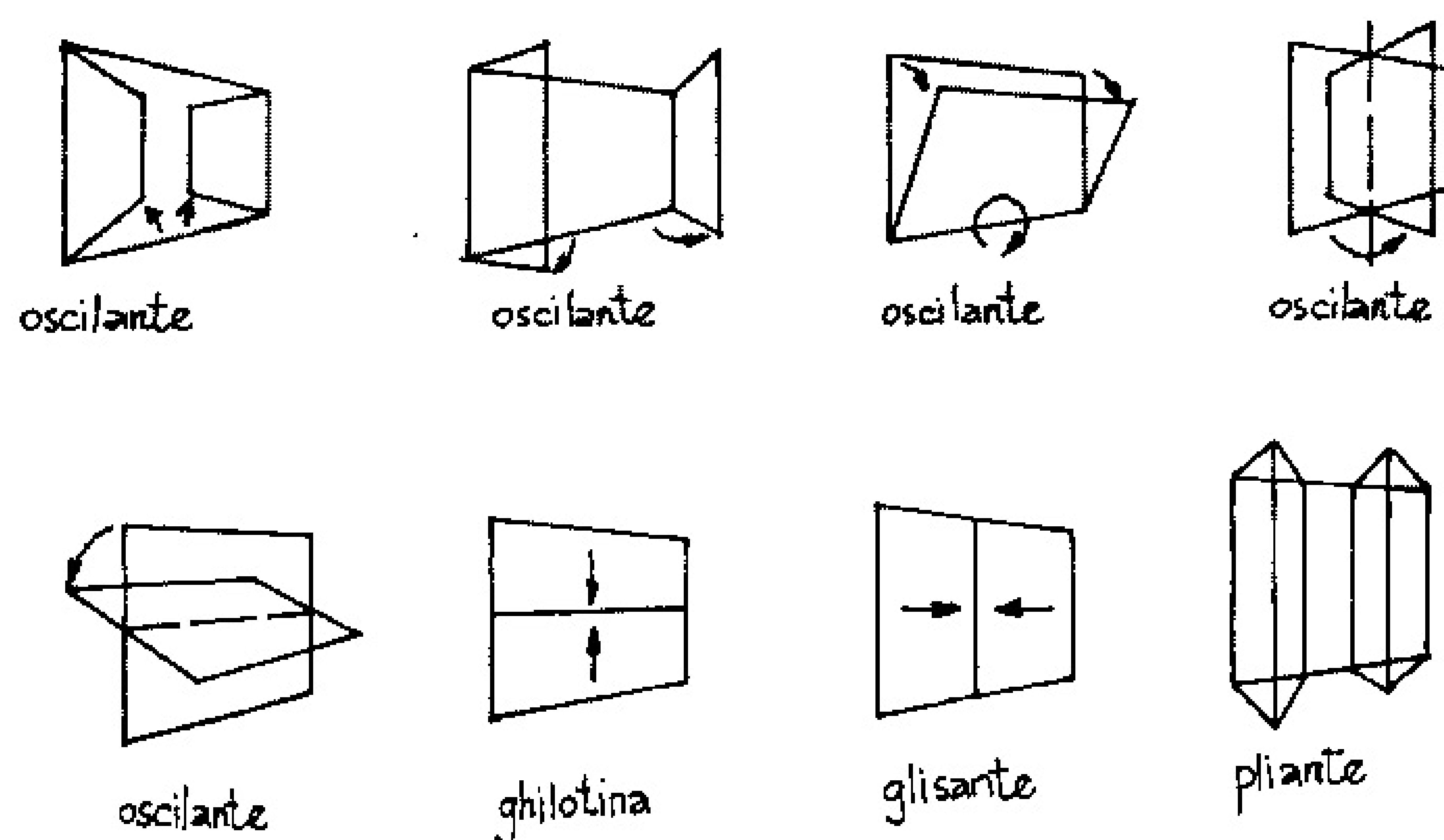


Fig. VII.18 Modul de deschidere al ferestrelor

Când ambele cercevele cu deschidere interioară sau exterioară se acţionează comun, ferestrele se numesc **cuplate**.

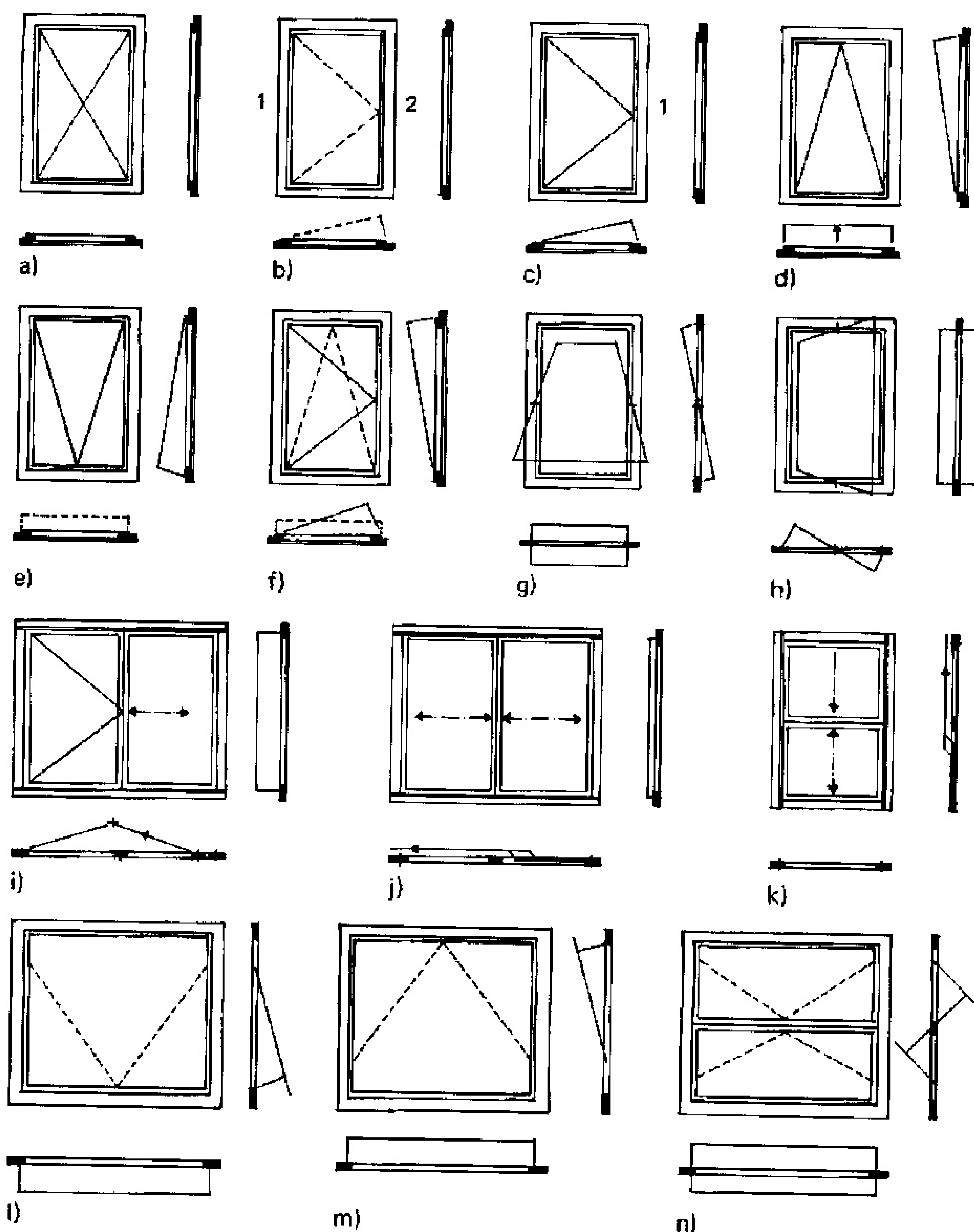


Fig. VII.19 Reprezentarea ferestrelor şi a modurilor de deschidere
a - fereastră fixă, b, c – fereastră cu deschidere laterală; d - fereastră cu deschidere la partea superioară, e - fereastră cu deschidere la partea inferioară, f - fereastră oscilo-batantă; g - fereastră basculantă; h - fereastră pivotantă; i - fereastră pliantă; j - fereastră culisantă; k - fereastră ghilotină; l - fereastră italienească; m - fereastră canadiană; n – fereastră australiană

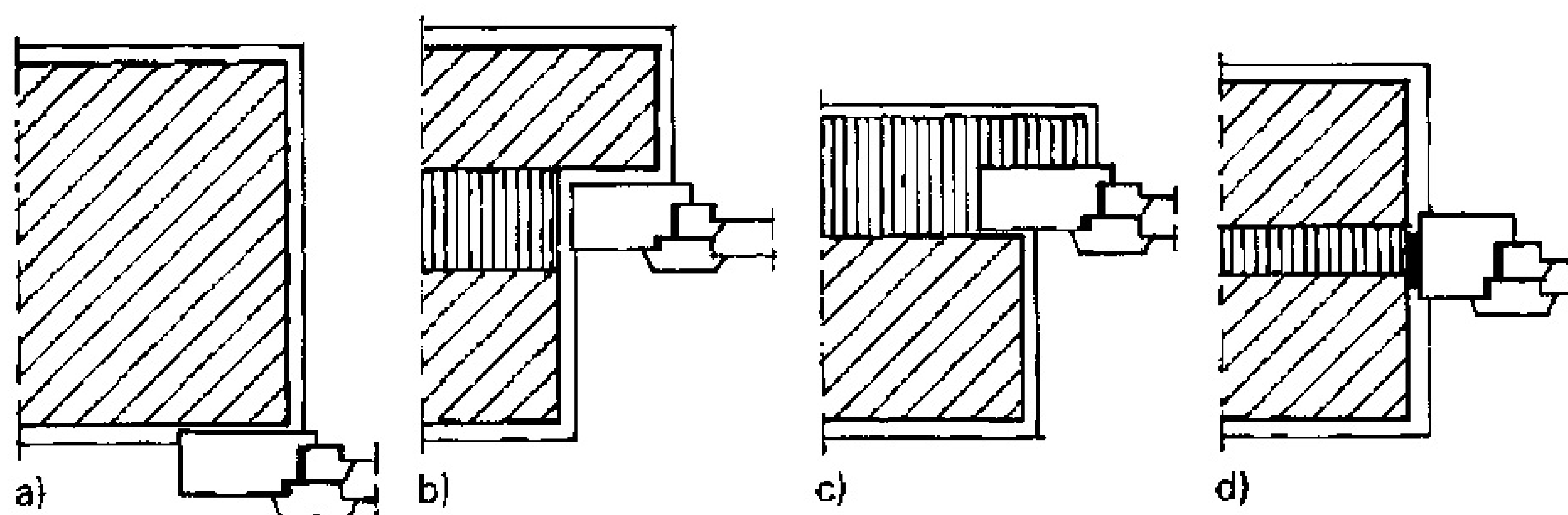


Fig. VII.20 Poziţia constructivă a ferestrelor în raport cu grosimea peretelui
a - fereastră montata pe suprafaţa interioară a peretelui; b - fereastră montată la interior, în grosimea peretelui, pe un rebord; c - fereastră montată la exterior; d - fereastră montată direct în golul pentru tâmplărie

VII.3.3 Materiale utilizate la realizarea tâmplăriei

- **Lemnul** de răşinoase sau de stejar cu umiditate de 8...2o%.
- **Furnirul** de grosime 0,2...6 mm se foloseşte pentru îmbrăcarea lemnului de esenţă slabă.
- **Placajul** realizat din foi de furnir suprapuse şi încleiate având orientarea fibrelor diferită de la un strat la celălalt.
- **Panelul** realizat sub formă de plăci de lemn, alcătuit din miez din şipci de răşinoase sau foioase, acoperite cu furnir pe ambele feţe.
- **Feroneria** cuprinde piesele metalice fixate pe uşi şi ferestre: balamale, drucăre, şilduri, broaşte, cremoane, mânere.

Tâmplăria metalică se confecţionează din oţel laminat sub formă de profile metalizate cu zinc, profile ambutisate, oţel inoxidabil şi aliaje de aluminiu.

Pentru asigurarea iluminatului natural al încăperilor, ferestrele şi parţial uşile se prevăd cu geamuri care pot fi:

- geamuri clare de 1,8...8 mm grosime;
- geamuri riglate, care au pe una din feţe striuri paralele;
- geamuri mate;
- geamuri jivrate, având pe una din feţe desene care imită florile de gheaţă;
- geamuri gravate, cu diverse desene;
- geamuri cristal;
- geamuri termopan, alcătuite din două foi de sticlă cu strat de aer între ele;
- geamuri colorate termoabsorbante, de culoare verde sau albastru, care absorb energia calorică solară în procent de 30% dar micşorează energia luminoasă cu 35%.

- **Chitul** este materialul realizat dintr-un amestec de cretă şi ulei care prin uscare se întăreşte, folosit pentru fixarea geamurilor.

VII.3.4 Alcătuirea ferestrelor

VII.3.4.1 Ferestre din lemn

Cercevelele ferestrelor se realizează în mod obişnuit din lemn de brad, iar tocul din stejar, material cu sensibilitate mai redusă la variaţiile de umiditate. Fixarea tocului se realizează cu cuie în **ghermele** introduse în pereţi şi montate cu mortar de ipsos sau ciment. In rostul de 1...2 cm dintre toc şi zidărie se introduce un strat de carton bitumat, vată minerală, spuma poliuretanică sau hârtie şi se acoperă cu mortar.

La ferestrele simple, într-un canat, cercevelele se dispun spre interior pentru a evita degradarea lor sub acţiunea intemperiilor.

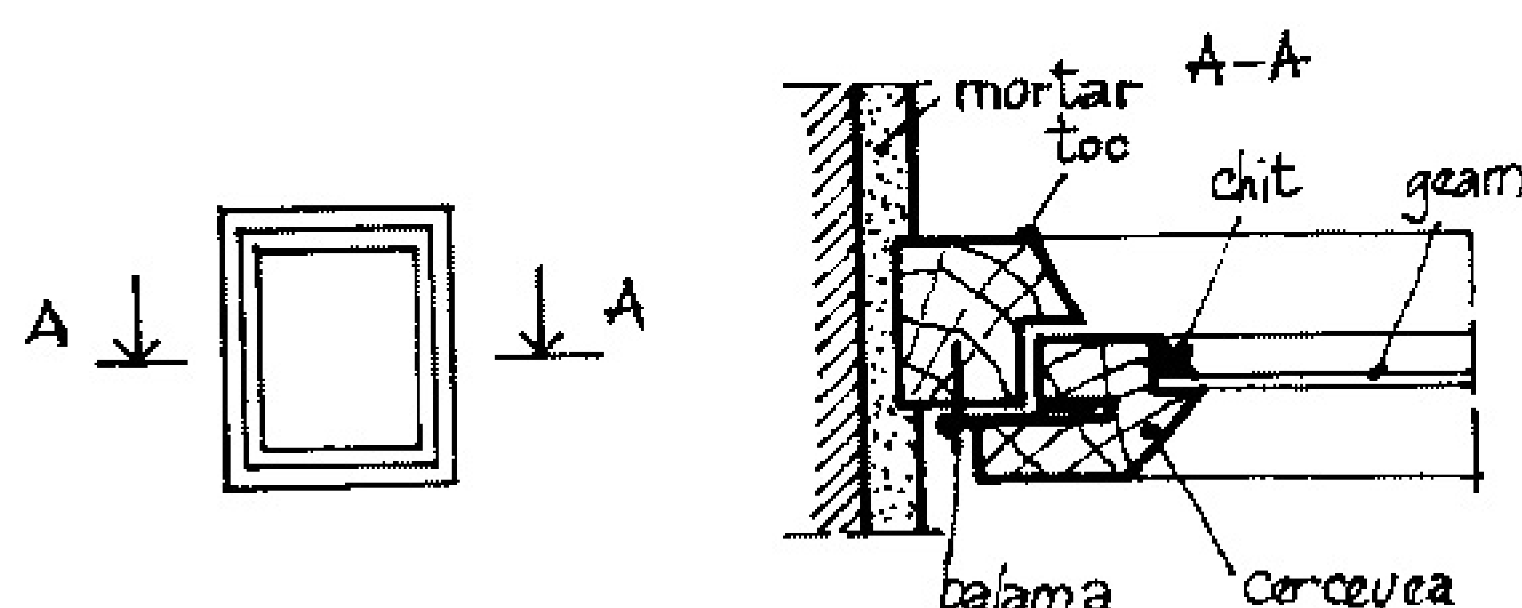


Fig. VII.21 Montarea ferestrelor din lemn

Îmbinarea cercevelelor în partea centrală se realizează cu **gură de lup** sau cu **falţ dublu şi şipcă de acoperire**.

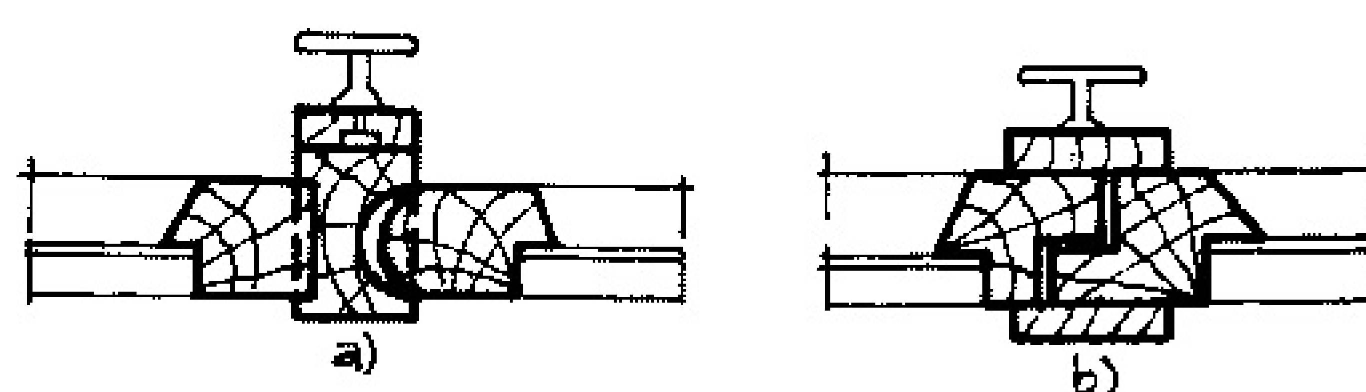


Fig. VII.22 Îmbinarea cercevelelor în partea centrală a ferestrei; a - cu gură de lup; b - cu falţ dublu şi şipcă de acoperire

La interior, deasupra părţii superioare a parapetului zidăriei se prevede **glaf** de lemn, piatră naturală, mozaic sau marmură, iar la exterior **solbancul** se acoperă cu tablă pentru protecţia contra infiltraţiei apei.

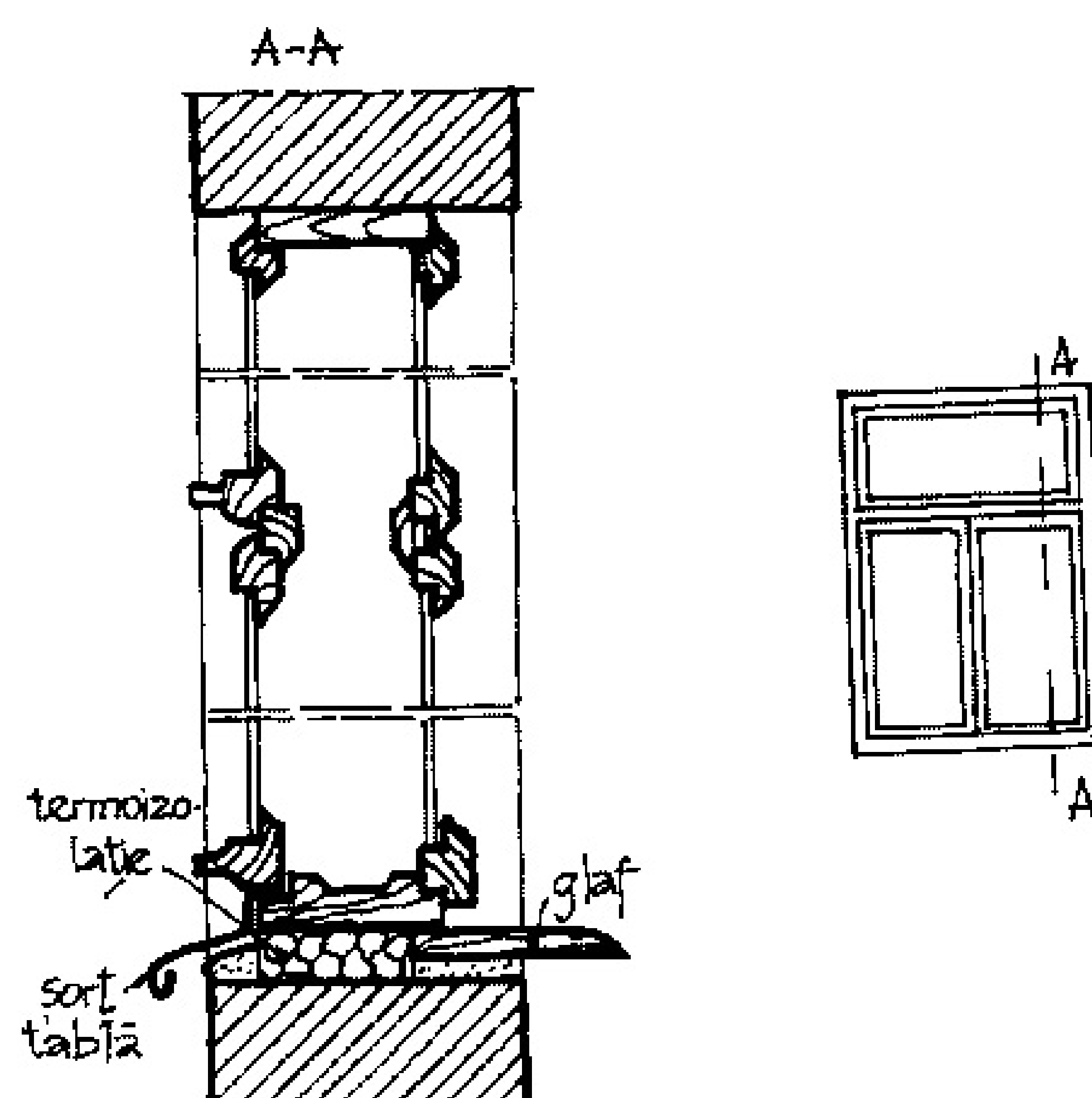


Fig. VII.23 Secţiune verticală printr-o fereastră

Pentru manevrarea uşoară a cercevelelor ce se deschid într-o singură parte se pot folosi ferestre cu cercevele cuplate care au distanţa între geamuri 3...5 cm, ceea ce contribuie la mărirea capacităţii de izolare termică.

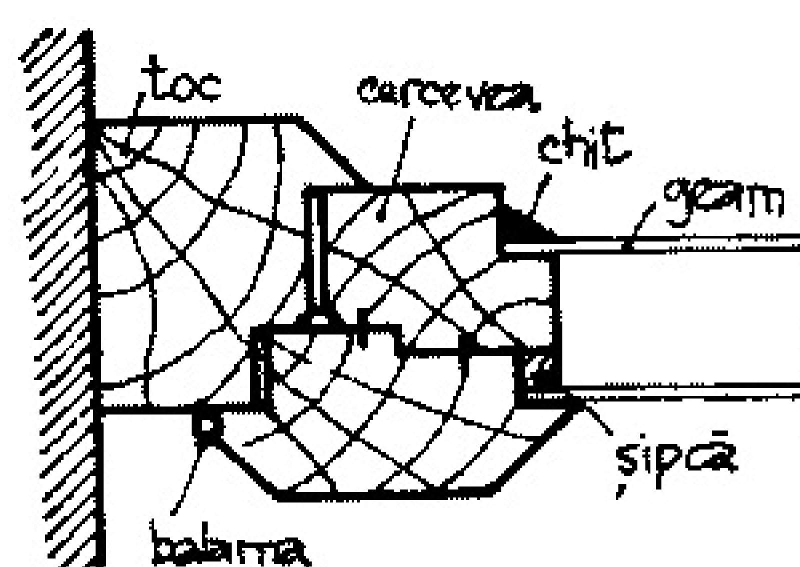


Fig. VII.24 Fereastră cu cercevele cuplate

VII.3.4.2 Ferestre metalice

Ferestrele metalice sunt utilizate, în special, la clădiri cu profil comercial, industrial şi la construcţii social-culturale. Ele prezintă multiple avantaje faţă de ferestrele din lemn, deoarece asigură rezistenţa mecanică necesară deschiderilor mari, sunt rezistente la variaţii de temperatură, la umidităţi ridicate, la acţiunea trepidaţiilor nu se degradează şi prezintă un aspect estetic superior.

Ferestrele metalice simple sau duble se pot realiza din profile obişnuite îmbinate prin nituire, sudare electrică sau autogenă sau din profile speciale din tablă îndoită la rece.

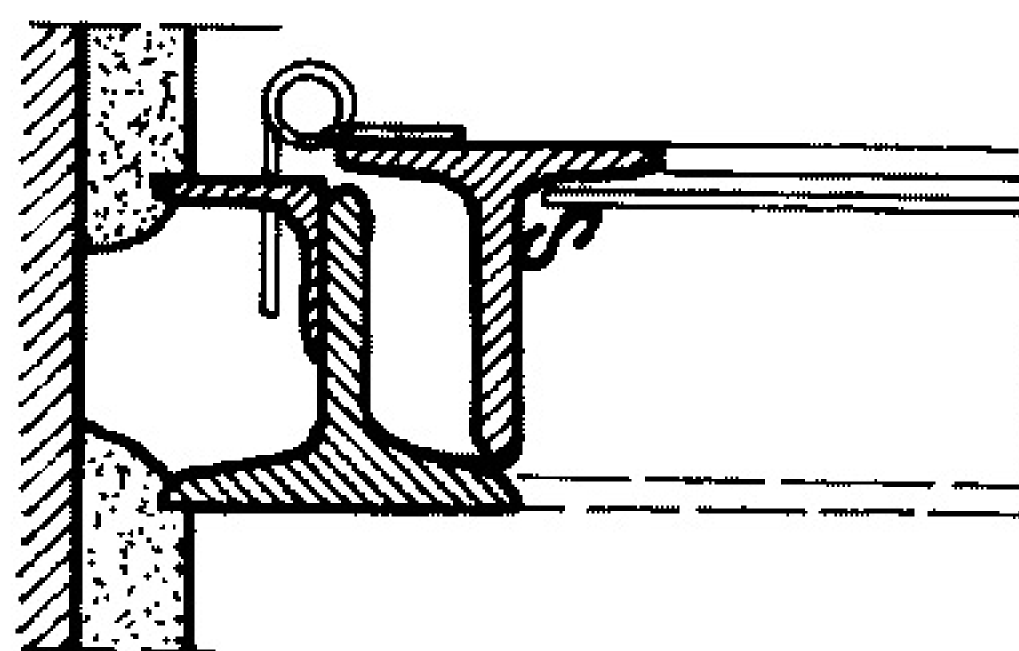


Fig. VII.25 Fereastră metalică

Din motive de izolare termică se execută şi ferestre din tablă ambutisată, având spaţiul din interiorul profilelor umplut cu un material izolator.

VII.3.4.3 Fereastra finlandeză

Acest tip de tâmplărie este un model utilizat pe scară largă în ţările nordice şi are o comportare deosebită din punct de vedere al performanţelor higrotermice. Fereastra finlandeză este alcătuită din trei foi de geam separate prin straturi de aer de grosimi diferite. In partea inferioară a cercevelei exterioare şi în partea superioară a cercevelei interioare sunt practicate orificii de admisie şi evacuare a aerului.

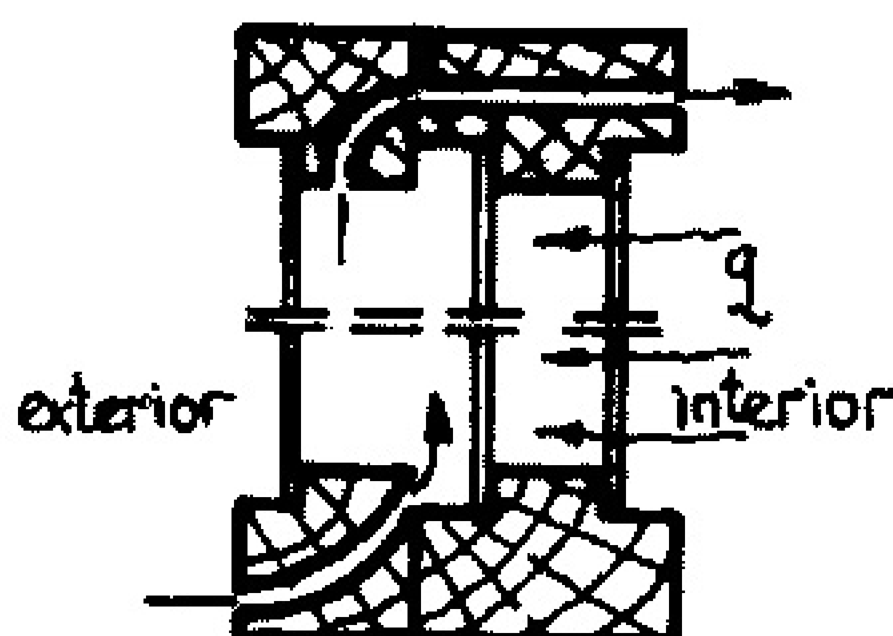


Fig. VII.26 Alcătuirea de principiu a ferestrei finlandeze

Aerul rece din exterior pătrunde prin orificiul inferior de admisie în primul strat de aer şi este încălzit în ascensiunea lui către orificiul superior de evacuare care comunică cu aerul interior. Funcţionarea eficientă a ferestrei finlandeze este condiţionată de existenţa în încăpere a unui coş de ventilare.

VII.3.4.4 Montarea ferestrelor

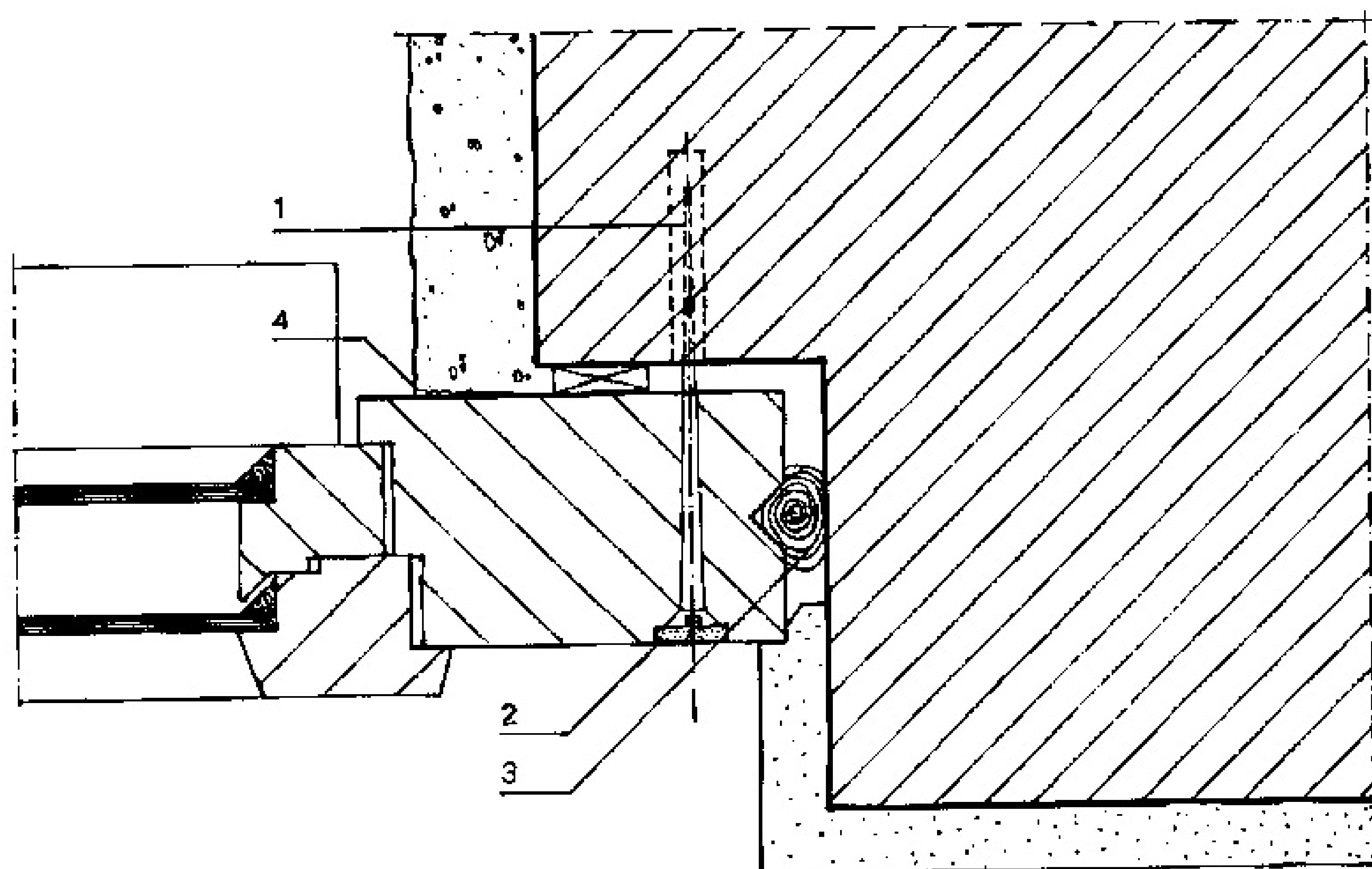


Fig. VII.27 Montarea ferestrei din lemn într-un perete masiv
1 - fixarea cu şuruburi; 2 - protejarea capului şurubului cu dop din lemn sau mastic; 3 - material de etanşare; 4 - fisură cu apariţie frecventă între toc şi tencuială

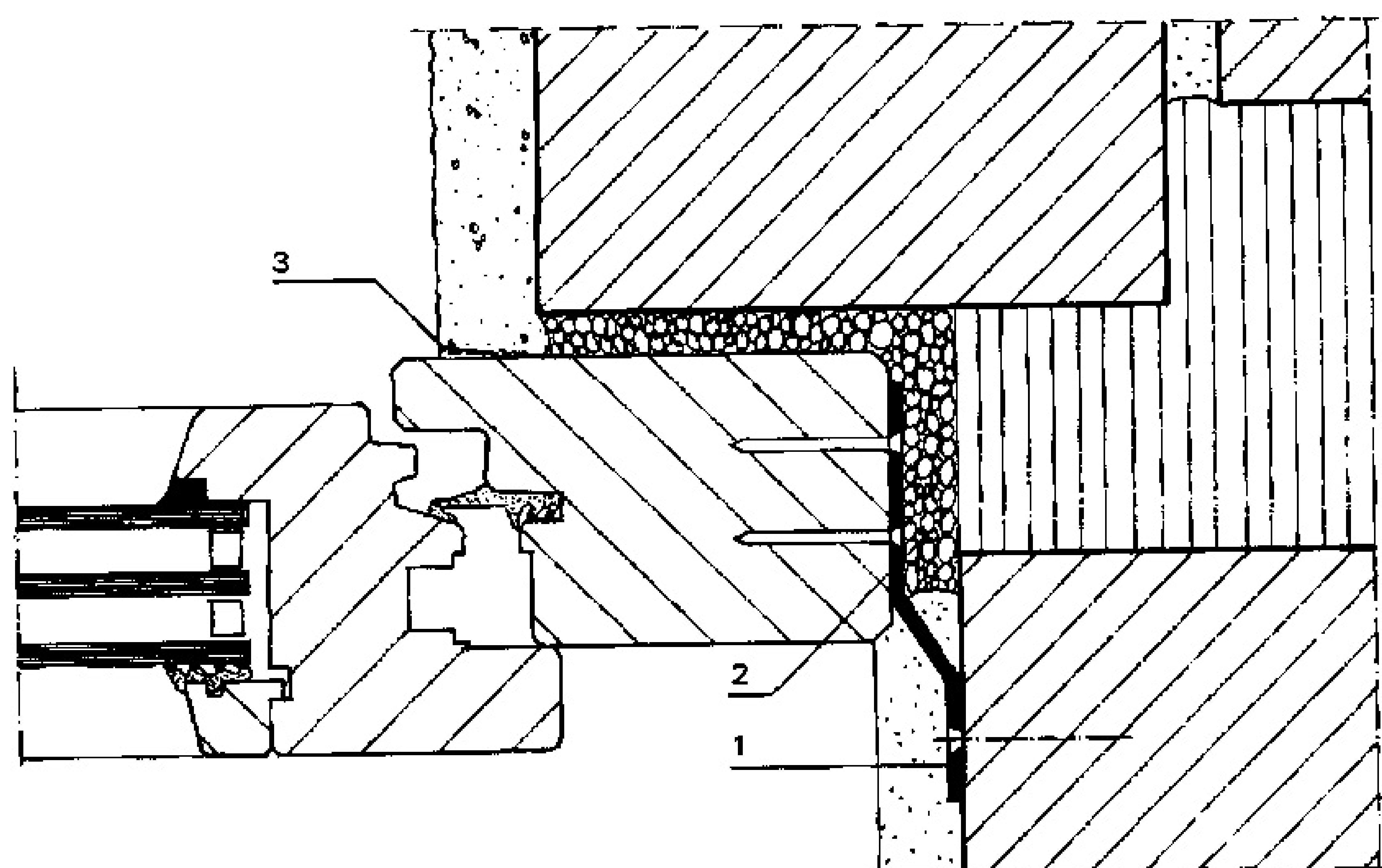


Fig. VII.28 Montarea ferestrei din lemn într-un perete în mai multe straturi
1 - fixarea cu platbandă metalică de stratul interior portant; 2 - etanşarea între toc şi perete se face cu spumă sintetică care asigură continuitatea termoizolaţiei şi etanşeitatea la aer; 3 - fisură cu apariţie frecventă între toc şi tencuială

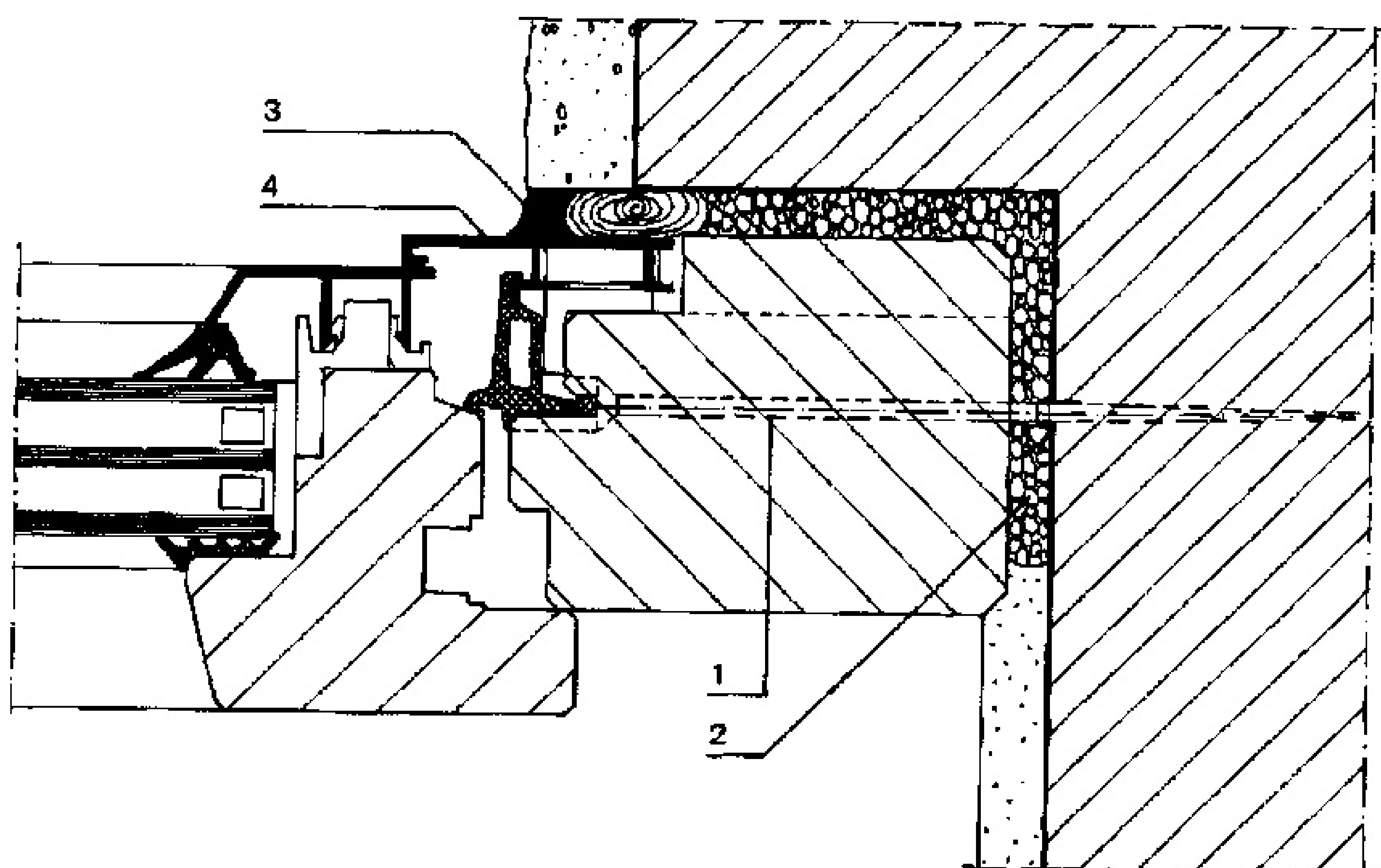


Fig. VII.29 Montarea unei ferestre din lemn-aluminiu
1 - fixarea cu bulon a tocului din lemn; 2 - etanşare cu spumă sintetică;
3 - etanşare rost cu mastic elastic; 4 - protecţie a profilului din aluminiu pentru evitarea contactului cu tencuiala

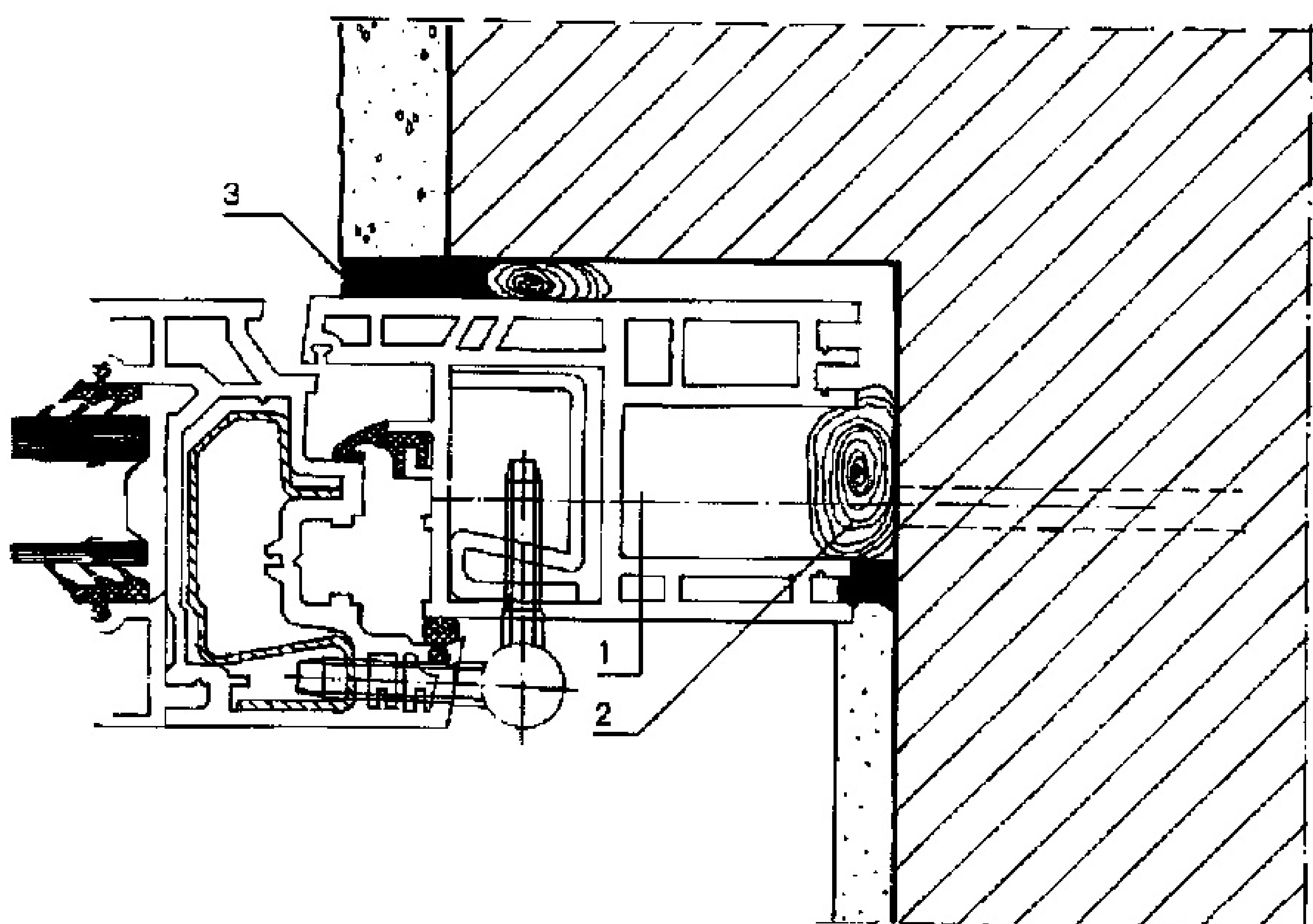


Fig. VII.30 Montarea unei ferestre din profile din material plastic
1 - fixarea tocului; 2 - etanşarea cu spumă sintetică; 3 - tratarea rostului cu mastic elastic

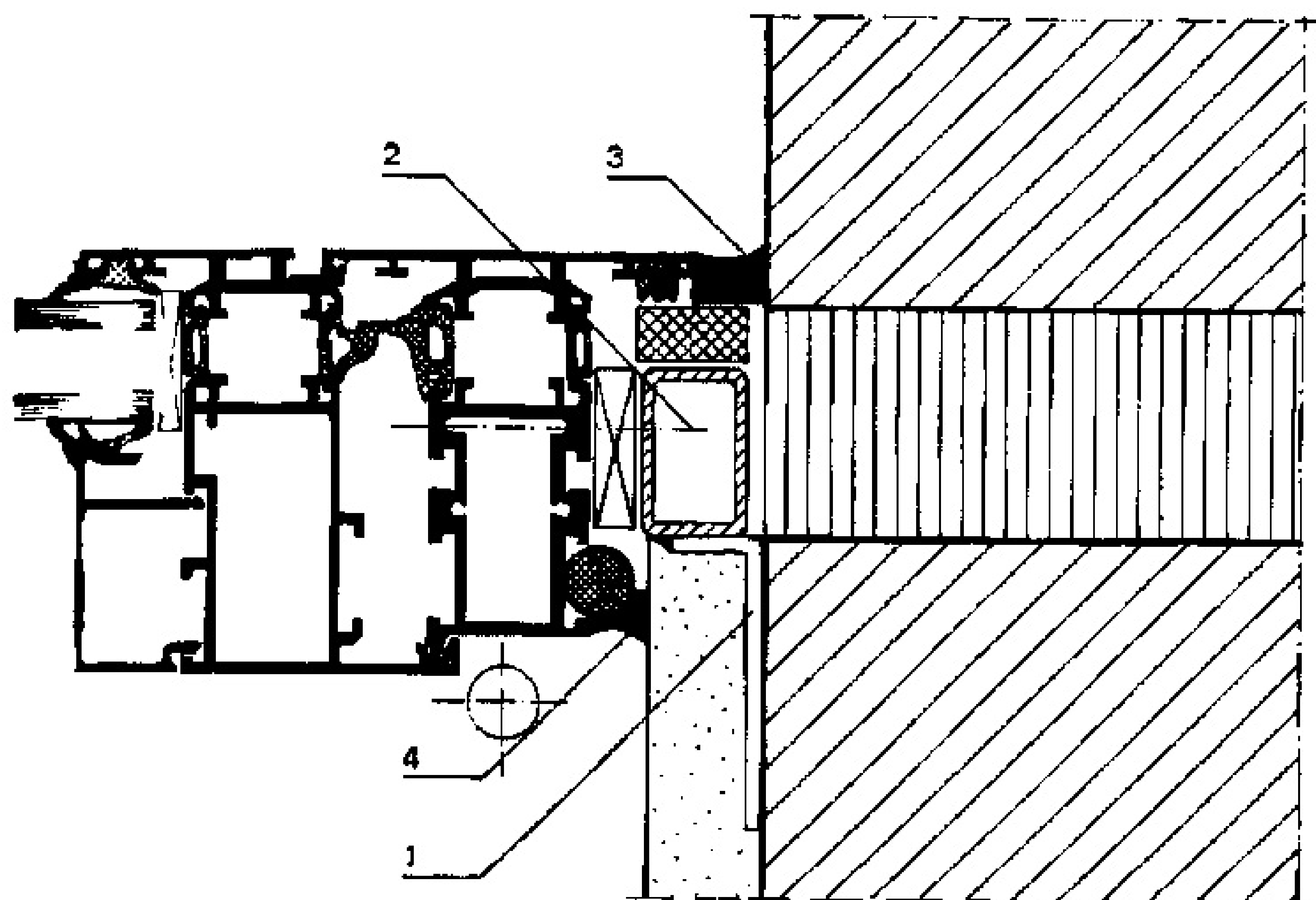


Fig. VII.31 Montarea unei ferestre din aluminiu
1 - profile din otel pentru fixarea tâmplăriei; 2 - cadru din aluminiu; 3 - tratarea rostului dintre profilul de aluminiu şi perete; 4 - etanşare cu mastic

VII.3.4.5 Obloane si jaluzele

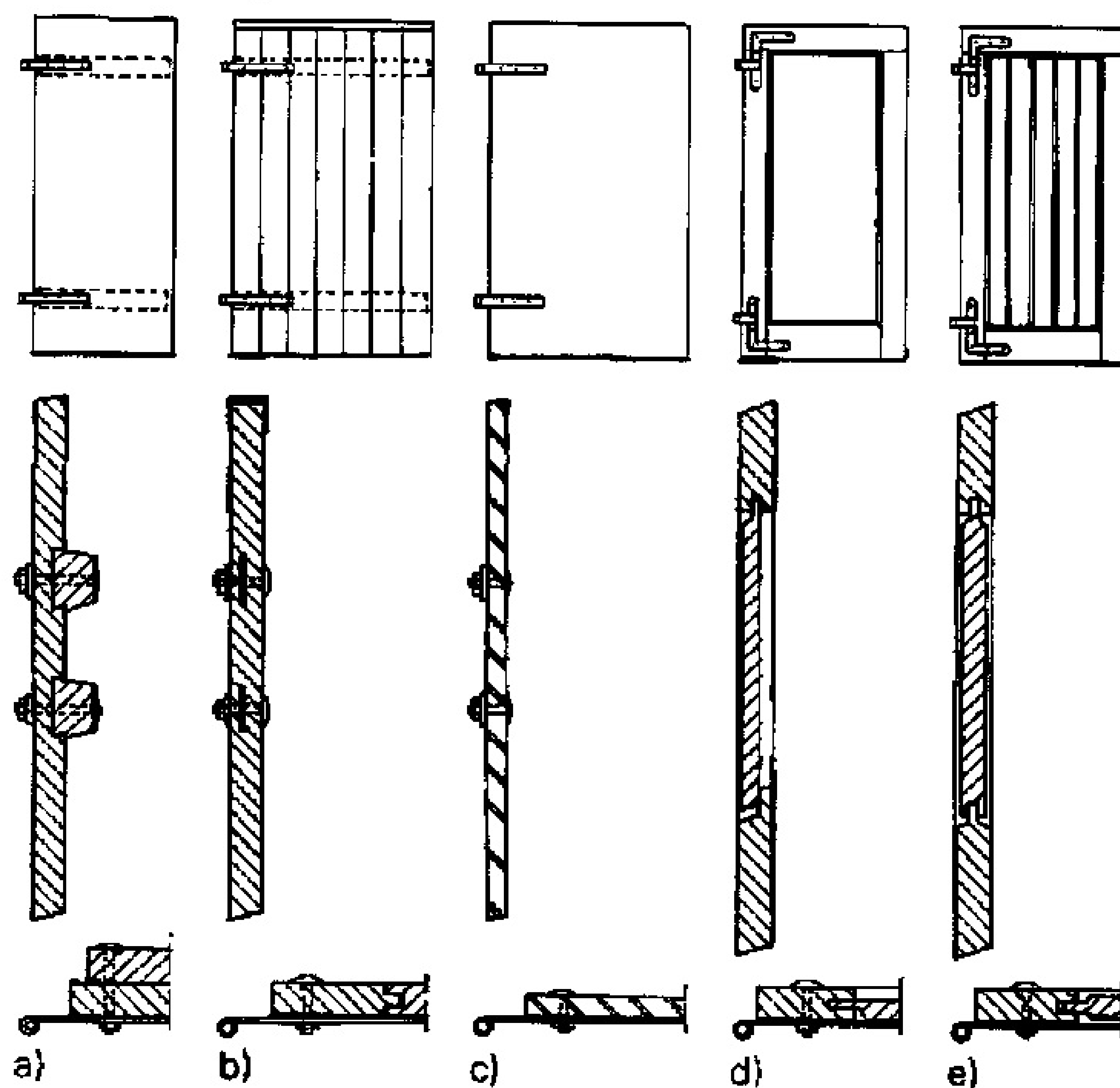


Fig. VII.32 Obloane din lemn pentru ferestre

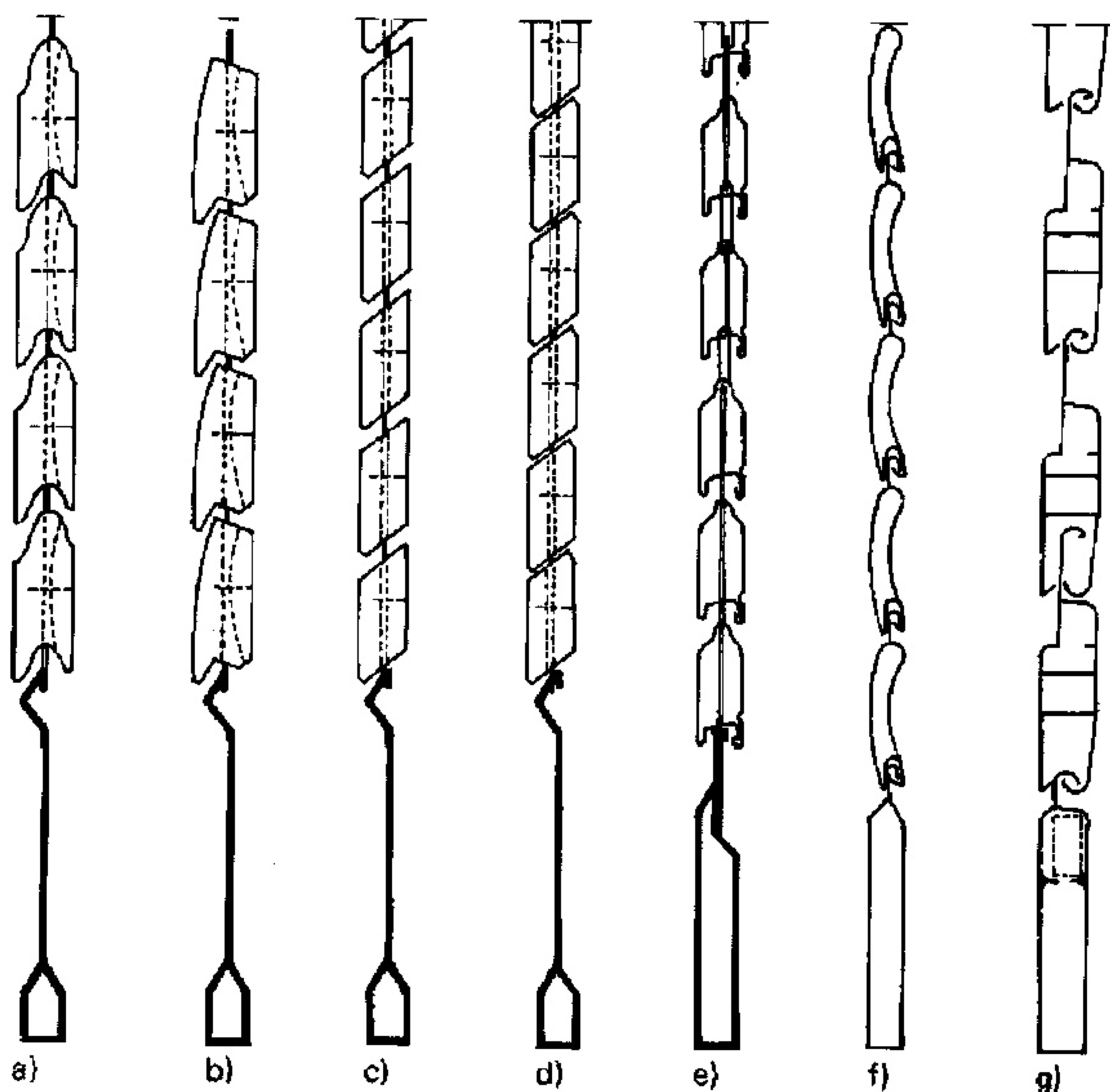


Fig. VII.33 Jaluzele din lemn pentru ferestre

VII.3.5 Clasificarea uşilor

Uşile sunt elemente de construcţie care asigură accesul de la exterior la interior şi cerinţele de comunicare între încăperi. Uşile se pot clasifica din mai multe puncte de vedere:

- după poziţia lor în construcţiei: exterioare sau interioare;

- după materialul folosit la construcţia lor:
- din lemn de brad masiv, placat sau furniruit;
- din lemn de stejar masiv;
- din metal sau din materiale plastice;

- după modul de deschidere uşile pot fi: **dreapta**, când deschizând uşa balamalele sunt în dreapta, sau **stânga** când balamalele sunt în stânga;

- după numărul foilor şi modul de deschidere se disting: uşi într-un canat, stânga sau dreapta, simple sau duble; uşi în două canaturi deschise prin oscilaţie,

simple sau duble, uşi batante, când oscilaţia este de 180°; uşi pliante, uşi glasvand, uşi în mai multe canaturi oscilante, batante, simple sau duble.

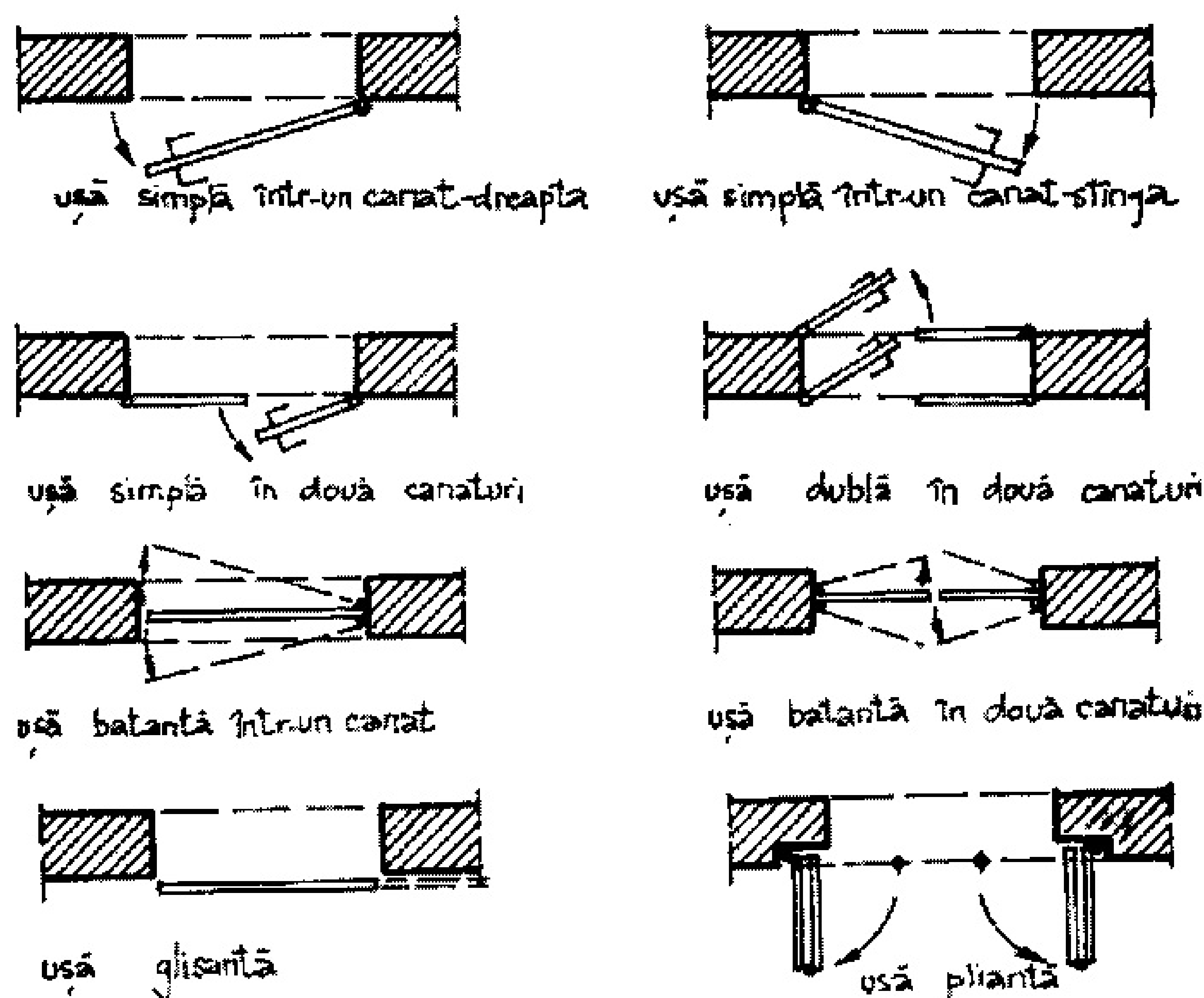


Fig. VII.34 Tipuri de uşi

- după destinaţia construcţiilor uşile pot fi: pentru construcţii civile, interioare în unul sau două canaturi, cu rame şi tăblii sau exterioare; uşi cu structură celulară (rame placate sau plăci celulare furniruite) pentru construcţii social-culturale sau locuinţe.

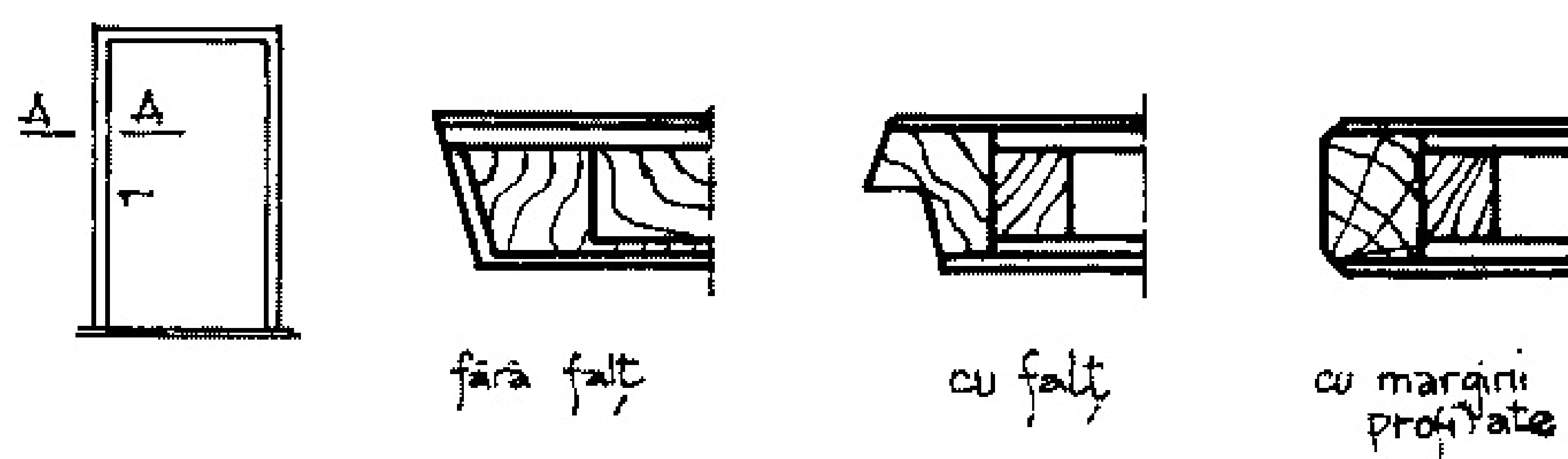


Fig. VII.35 Alcătuirea foilor de uşi

Dimensiunea maximă a unei foi de uşă este de 1,00x2,50 m. Pentru construcţii de locuinţe şi social-culturale uşile au lăţimi cuprinse între 0,70 şi 1,50 m şi înălţimi între 1,90 şi 2,40 m.

- după funcţiunile speciale pe care le îndeplinesc, uşile pot avea un indice ridicat de protecţie acustică, rol de protecţie termică sau de protecţie contra incendiului (antifoc).

VII.3.6 Condiţii de funcţionalitate ale uşilor

a. **Izolarea termică**

Uşile exterioare ca şi ferestrele reprezintă elemente ale construcţiilor de minimă rezistenţă termică şi conduc la costuri mari în exploatare pentru menţinerea climatului interior necesar confortului. Coeficienţii de transfer termic prin uşile exterioare au valori între 2,3 şi 5,8 W/m^{2}K, în funcţie de caracteristicile constructive ale acestora. In cazul uşilor, pierderi considerabile de căldură au loc prin neetanşeităţi. Se practică în mod curent diverse sisteme de etanşare a uşilor cu profile uşoare de metal sau benzi de cauciuc şi buret.

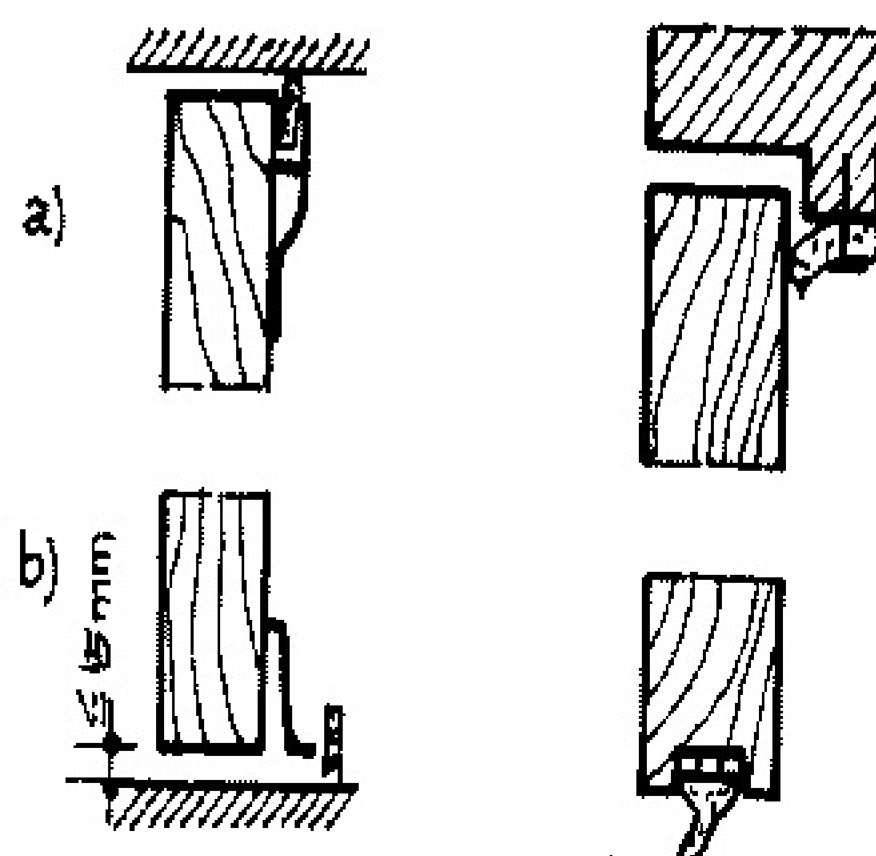


Fig. VII.36 Soluţii de etanşare a uşilor; a - la partea superioară; b - la partea inferioară

b. **Izolarea acustică**

Trecerea zgomotului dintr-un mediu închis în alt mediu este favorizată în mare măsură de întreruperile în continuitate pe care le reprezintă cele două medii. Pentru acest motiv, izolarea acustică a unei încăperi depinde în mare măsură de modul în care sunt concepute uşile şi ferestrele.

Proprietăţile de izolare fonică a uşilor depind de greutatea lor, de modul de execuţie a foii de uşă şi în special de etanşeitatea închiderii. Pentru o bună izolare acustică, foaia uşilor din lemn trebuie executată din dulapi uscaţi de 4...5 cm grosime, îmbinaţi în nut şi feder.

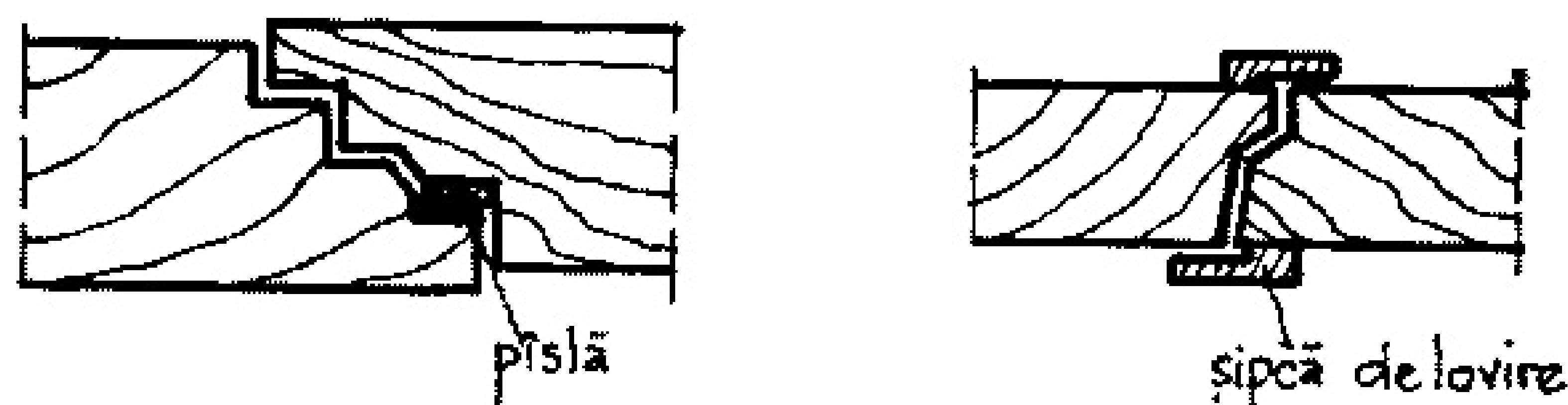


Fig. VII.37 Detalii de izolare fonică a uşii la rostul vertical

c. **Rezistenţa la foc**

Uşile reprezintă elementele cele mai slabe din punctul de vedere al protecţiei contra incendiilor. Gradul de rezistenţă la foc a uşilor incombustibile şi greu combustibile este cuprins între 0,5 şi 1,5 ore.

VII.3.7 Alcătuirea uşilor

Uşile sunt alcătuite din două părţi principale: partea fixă, **tocul** sau **căptuşeala**, constituită dintr-un cadru fixat în golul din perete şi partea mobilă, denumită **foaie** sau **canat**. La construcţia uşilor din lemn, tocul este realizat din dulapi de 6...7 cm grosime şi 9...15 cm lăţime. Tocul se îmbină cu foaia uşii în **simplu falţ**, când uşile sunt cu o singură foaie, sau în **dublu falţ** la uşile duble.

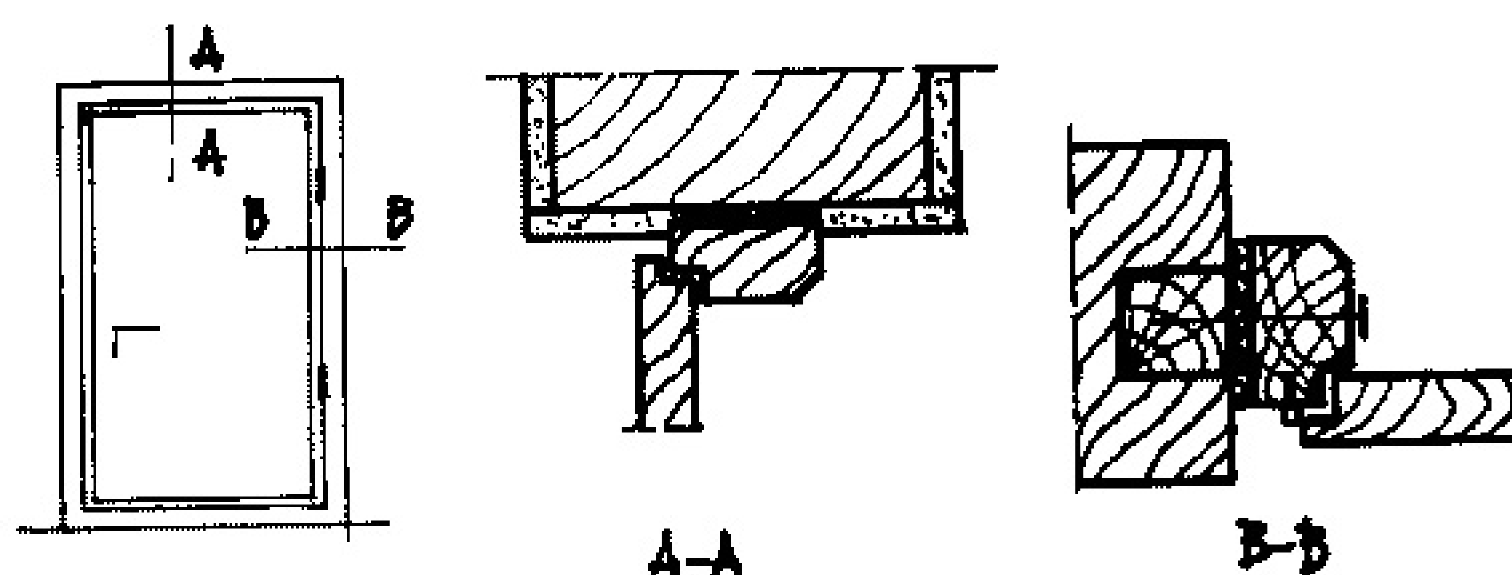


Fig. VII.38 Îmbinarea tocului cu foaia uşii

Uşile se realizează, în general, cu foaia plină din PAL sau panel sau din tăblii. O foaie de uşă în tăblii este compusă dintr-o **ramă** realizată din elemente verticale (**frizuri**) şi orizontale (**traverse**), în care se îmbină **tăbliile** alcătuite în diverse moduri. Îmbinările dintre elementele ramei se realizează în **cep** şi se încleiază, iar tăbliile se realizează din placaj sau scânduri de 2...2,5 cm grosime şi se îmbină cu rama în cep.

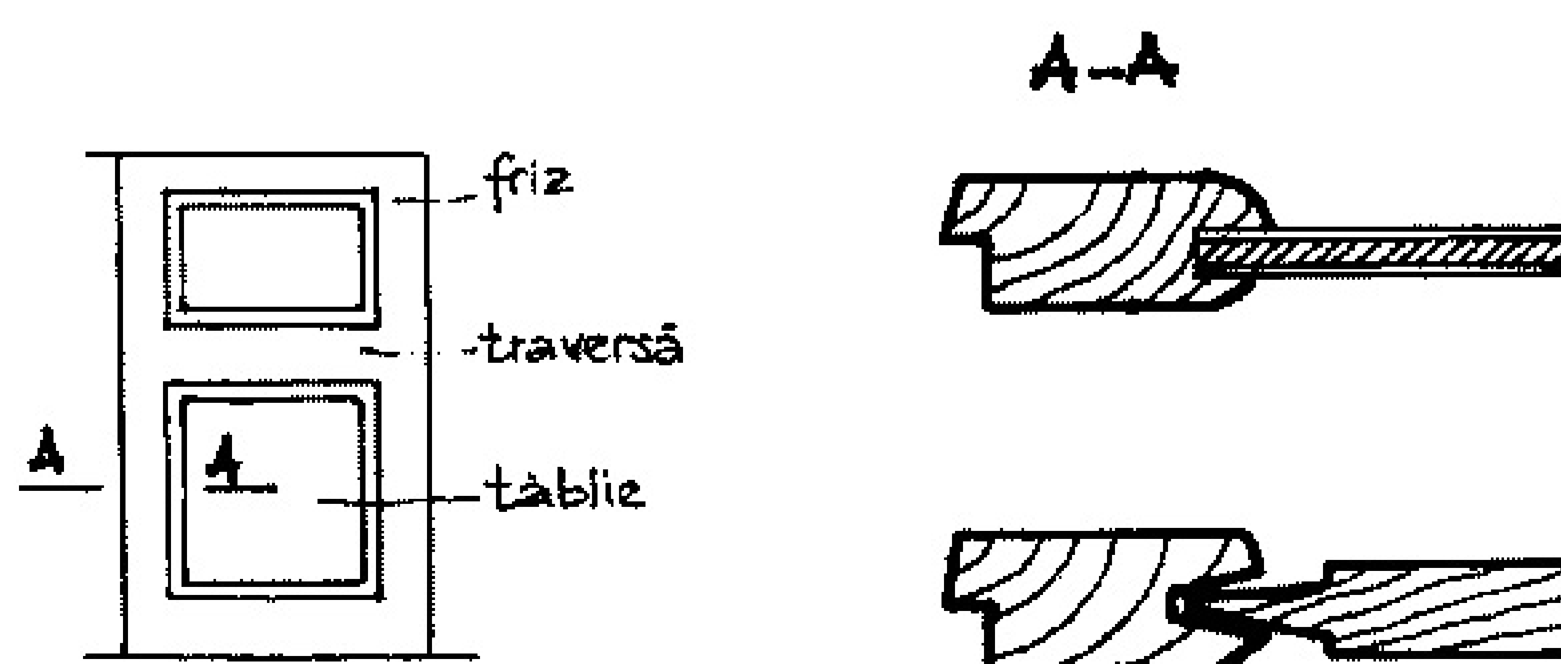


Fig. VII.39 Îmbinări între ramă şi tăblii

La uşi în două canaturi foile se îmbină în **falţ** cu tocul, iar la mijloc fie în falţ la jumătatea lemnului, fie folosindu-se **şipci de lovire** (şlaglaisten).



Fig. VII.40 Îmbinarea canaturilor cu şipci de lovire

Feroneria necesară pentru manevrarea uşilor şi fixarea lor în poziţie închisă este constituită din:

- balamale îngropate sau aplicate;
- broaşte cu mecanism, **drucăre** şi **şilduri**.

VII.3.7.1 Uşile metalice se utilizează în special la construcţii industriale sau ca uşi de intrare la clădiri de locuit şi social-culturale. Uşile metalice se pot alcătui din profiluri laminate la cald cu foaia din tablă de oţel, plină sau cu geam. Tocul poate fi executat din profil U, cornier, profil T sau oţel lat. Foaia uşii are o ramă din oţel profilat, care poate fi executată din oţel cornier sau profil T, de 30...50 mm, sau din benzi de oţel. Pe această ramă se fixează prin nituire sau sudare o foaie de tablă de 1,5...2 mm grosime.

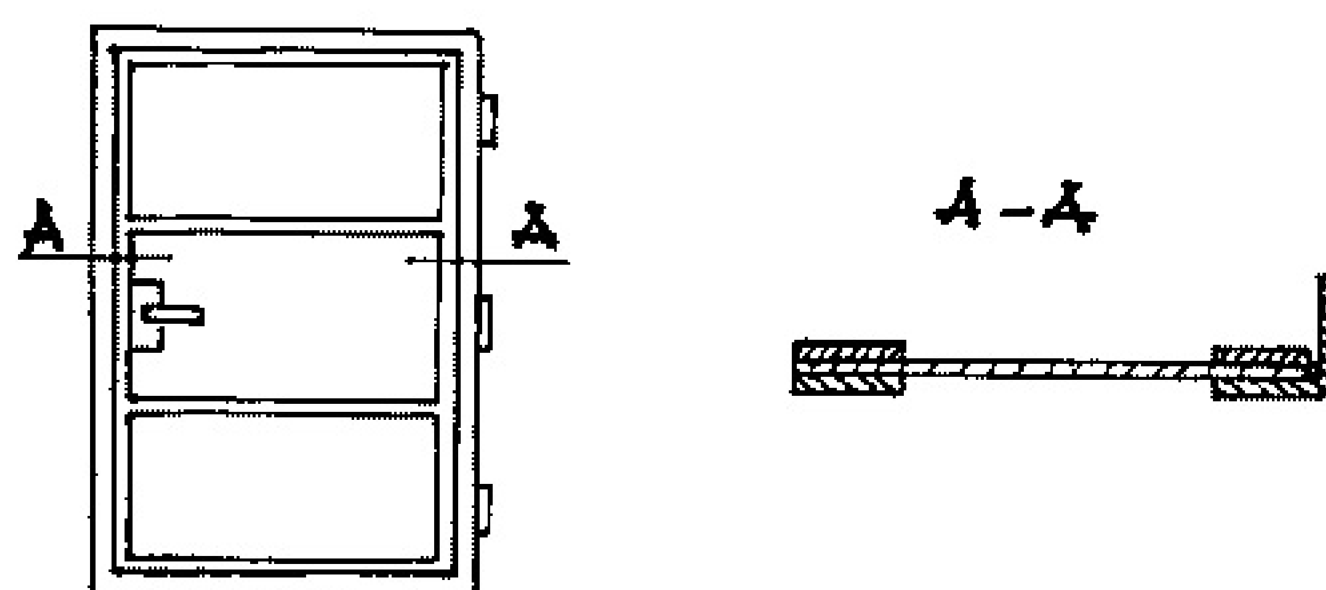


Fig. VII.41 Alcătuirea unei uşi metalice

Uşile metalice se pot realiza şi din tablă presată de 2 mm grosime reproducând forma uşilor din lemn.

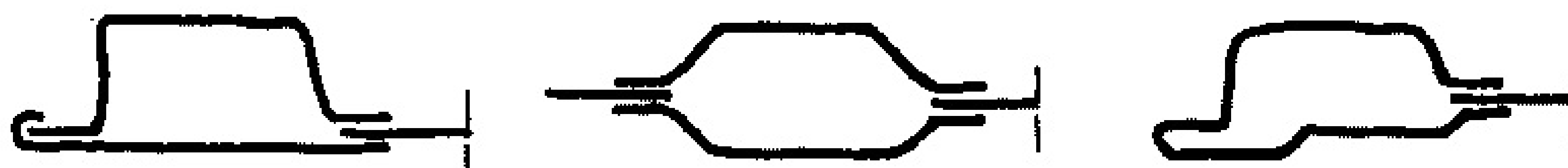


Fig. VII.42 Alcătuirea uşilor metalice din tablă presată

Întrucât uşile metalice au o rezistenţă mică la trecerea căldurii, spaţiul dintre cele două foi de tablă se poate completa cu material termoizolant. Uşile metalice care cuprind între cele două foi de tablă o umplutură din material incombustibil (azbest, argilă, vată minerală, vată de sticlă) se pot utiliza ca elemente antifoc.

VII.4 SPOIELI, ZUGRĂVELI, VOPSITORII, PICTURĂ, TAPETE

VII.4.1 Condiţii de funcţionalitate

Lucrările de acoperire a tencuielilor, a suprafeţelor de lemn, beton sau metal cu strat de protecţie, în diferite culori, alcătuiesc spoielile, zugrăvelile şi vopsitoriile. Aceste lucrări de finisaje îndeplinesc următoarele funcţiuni:

- protecţie, în special contra umidităţii climatice, la interior sau la exterior, cum sunt vopsitoriile pe gleturi, vopsitoriile pieselor metalice şi ale elementelor de lemn;
- igienic, atunci când cerinţa principală este de a asigura întreţinerea în bune condiţii şi cu cheltuieli minime a unor încăperi cu destinaţie publică sau cu frecvenţă mare de utilizare: bucătării, băi, spălătorii, anumite încăperi din gări, spitale, şcoli, cămine;
- decorativ, când prin aplicarea finisajului se urmăresc în mod deosebit efecte estetice;
- protecţie ignifugă, ce interesează în special în cazul materialelor combustibile, cum este lemnul, care se protejează contra focului.

Pentru realizarea finisajelor sub formă de **văruieli** se foloseşte lapte de var (pastă de var diluată), iar la zugrăveli şi vopsitorii se folosesc vopselele, care sunt amestecuri între coloranţi şi lianţi.

După natura liantului, vopselele pot fi:

- preparate cu apă, apă cu clei, clei de caseină, denumite **vopsele de apă**, iar lucrările poartă numele de **zugrăveli**;
- preparate cu ulei de in, înlocuitori sau emulsii, denumite **vopsele de ulei**, iar lucrările de vopsire sau **vopsitorii de ulei**;
- preparate cu lacuri, lucrarea de vopsire numindu-se **lăcuire**;
- pe bază de materiale sintetice.

VII.4.2 Materiale utilizate la lucrările de zugrăveli *şi vopsitorii*

Coloranţii sunt substanţe colorate, insolubile în diluanţii sau solvenţii cu care se folosesc. Calităţile pe care trebuie să le prezinte coloranţii sunt:

- **putere de acoperire**, respectiv capacitatea de a acoperi alt colorant;
- **capacitatea de colorare**, respectiv calitatea unui colorant de a da culoarea sa altui material cu care se amestecă;
- **rezistenţă în timp**, definită prin calitatea de a-şi păstra culoarea sub acţiunea razelor solare;
- **capacitatea de reţinere a uleiului**, adică de a se lega cu o anumită cantitate de ulei la prepararea vopselelor prin amestecare.

După natura lor coloranţii pot fi naturali sau sintetici, în construcţii utilizându-se următorii:

- **coloranţi albi:** albul de zinc (oxid de zinc), cu mare putere de acoperire, netoxic; albul de plumb, cu mare putere de acoperire, dar care se înnegreşte şi este toxic; carbonatul de calciu (cretă) şi oxidul de calciu (varul);
- **coloranţi galbeni**: ocrul galben, realizat din argilă şi oxid de fier; ocrul ars şi crom în nuanţe diferite;
- **coloranţi roşii**: miniu de fier; miniu de plumb; ocrul roşu;
- **coloranţi maro**: siena, siena arsă;
- **coloranţi albaştri**: ultramarinul, azurul, cobaltul;
- **coloranţi verzi**: malachit, verde de crom;
- **coloranţi negri**: negru de fum, peroxidul de mangan;
- **coloranţi metalici**: pulberi de aur, argint, aluminiu, bronz.

Lianţii au rolul de a lega vopselele între ele şi de a asigura aderenţa la stratul suport. Se clasifică astfel:
- lianţi pentru vopsele de apă;
- lianţi pentru vopsele de ulei şi alte compoziţii fără apă.

Lianţii pentru zugrăveli sunt apa, apa cu cleiuri animale, cleiuri vegetale sau ciment şi var. La lucrările de zugrăveli şi vopsitorii se folosesc:
- cleiuri animale, sub formă de plăci sau pastă, extrase din oase şi piei;
- caseină, clei animal sub formă de praf obţinut din lapte;
- cleiuri vegetale, obţinute din cartofi, grâu, secară;
- silicaţi - sticla solubilă;
- var, ciment, uleiuri vegetale de in şi cânepă.

Materiale auxiliare:
- sicativi, cu rolul de a grăbi uscarea;
- săpunul, indicat la spălarea de praf şi funingine a suprafeţelor vechi ce urmează a fi din nou zugrăvite;
- sulfatul de cupru (piatră vânătă), se utilizează la spălarea tencuielilor şi a lemnului pentru distrugerea ciupercilor;
- acidul clorhidric, se utilizează la spălarea faţadelor de cărămidă aparentă şi de piatră.

Lacurile, emailurile şi vopselele sunt produse gata preparate care se folosesc la lucrările de vopsitorii aplicate sub formă de pelicule. Se clasifică astfel:
- după modul de aplicare: cu pensula, prin stropire, prin stropire la cald, stropire în câmp electrostatic;
- după natura suprafeţei care se vopseşte: beton, mortar, metal, sticlă, materiale plastice, lemn;
- după scopul urmărit: protecţie contra apei, protecţie anticorosivă, protecţie contra focului;

- după poziţia straturilor din sistemul de vopsire: grunduri, chituri, grunduri de culoare, vopsele, emailuri şi lacuri;
- după natura produsului de bază, lacurile şi vopselele pot fi: produse pe bază de uleiuri vegetale care formează pelicule printr-un proces de uscare chimic; produse pe bază de derivaţi celulozici, care formează pelicule printr-un proces de uscare fizic; produse pe bază de răşini naturale sau sintetice, care formează pelicule pe baza unor procese fizice sau chimice produse pe bază de lianţi solubili în apă sau care conţin apa ca dispersant.

VII.4.3 Văruieli si zugrăveli

VII.4.3.1 Văruieli

Cea mai simplă zugrăveală este văruiala (spoiala) realizată cu lapte de var, stins de cel puţin 10 zile şi trecut prin sită. După ce s-a pregătit suprafaţa de spoit prin şlefuire cu hârtie sticlată, se umezeşte, după care se aplică văruiala în 2 sau 3 straturi. Pentru a se obţine suprafeţe netede se adaugă ipsos în laptele de var, în proporţie de 10%. Aderenţa la suport poate fi mărită prin adaos de clei, sare sau ulei de in. Primul strat de var, de amorsare, cu adaos de ulei de in ce asigură aderenţa la stratul suport se numeşte **pacioc.**

VII.4.3.2 Zugrăveli simple

Se realizează manual sau mecanic din vopsele de apă şi clei şi se aplică obişnuit pe tencuieli de var, după şlefuirea stratului suport. Pe suprafeţele chituite şi şpăcluite se aplică stratul de grund din humă, clei şi colorant, se spală cu soluţie diluată de săpun şi apoi se aplică straturile de zugrăveală.

VII.4.3.3 Zugrăveli cu modele (tapetate)

Pe zugrăvelile simple, în diferite culori, servind ca fond, se pot realiza modele, tapete sau desene colorate folosindu-se:
- aplicarea vopselelor cu rulouri şi bureţi de cauciuc;
- stropirea cu pensula sau cu aparate de stropit;
- aplicarea vopselelor pe şabloane din hârtie sau carton.

VII.4.3.4 Calcio-vecchio este sistemul de finisare a pereţilor şi tavanelor obţinut prin reliefuri mici, şlefuite şi vopsite cu culori de apă sau ulei, care în funcţie de liantul utilizat poate fi:
- **calcio-vecchio cu apă**, aplicat pe pereţi drişcuiţi, trataţi cu soluţie de clei în două straturi şi realizat din pastă preparată din humă, ipsos de modelaj, clei, lac şi ulei de in. Pentru a se obţine reliefuri dorite, pasta se bate cu perii speciale. După uscare se freacă cu hârtie sticlată, se spală şi se aplică culoarea ca la zugrăvelile obişnuite.
- **calcio-vecchio cu ulei**, preparat în acelaşi mod, numai că în loc de culoare de apă se dă un strat de ulei şi 1 sau 2 straturi din culoarea de ulei.

VII.4.4 Vopsitorii de ulei

La finisajele de vopsitorii se disting următoarele etape: pregătirea suprafeţei suport şi lucrările propriu-zise de vopsitorie. Pregătirea suportului în vederea aplicării vopsitoriei implică! curăţirea cu peria a suprafeţei; deschiderea crăpăturilor; reparaţia şi chituirea lor; şpăcluirea, adică netezirea suprafeţei cu ipsos la pereţi şi cu chit la lemn; şlefuirea suprafeţelor cu hârtie sticlată.

După natura suportului pe care se aplică, se disting următoarele tipuri de vopsitorii: pe tencuială, pe beton, pe lemn, pe metal. La strat suport de tencuială în cazul mortarelor de var, suprafaţa se netezeşte cu ipsos şi se şlefuieşte cu hârtie sticlată. Tencuielile cu glet de var sau ipsos se şlefuiesc şi se grunduiesc cu ulei de in fiert. Aplicarea vopselelor se face în 3...5 straturi.

Băiţuirea se foloseşte pentru a da lemnului culoarea dorită şi constă în îmbibarea cu lichide colorate pe adâncimea de 0,1...0,3 mm. Baiţul se prepară cu apă sau cu spirt, din materii colorate, vegetale sau chimice.

Ceruirea este cea mai simplă, metodă de finisare, indicată pentru lemn de stejar, nuc, fag, tei. Se realizează cu mastic de ceară naturală dizolvată în terebentină sau benzină.

Lăcuirea se obţine prin aplicarea pe suprafaţa şlefuită a lemnului, a lacului incolor sau colorat, în trei straturi.

VII.4.5 Zugrăveli şi vopsitorii din polimeri

Zugrăvelile interioare şi exterioare se pot realiza din polimeri pe bază de acetat de polivinil sau alchidal. Zugrăvelile pe bază de polimeri, realizate în două straturi, prezintă avantajul că se pot spăla. Zugrăvelile din emulsie de alchidal pot înlocui vopseaua pe bază de ulei. La exterior se poate folosi amestecul de var şi polimeri (plastvar).

Vopselele produse pe bază de poliacetat de vinil în emulsie apoasă se folosesc la clădiri civile şi industriale, la interior şi la exterior pe orice suprafaţă suport. Vopselele se aplică manual sau mecanic în general în trei straturi indiferent de suport:

- grund de vopsea;
- stratul al II-lea;
- stratul al III-lea de vopsea nediluată.

Vopselele epoxidice cu catalizator cât şi cele poliuretanice conduc la lucrări de vopsitorii foarte rezistente mecanic.

Vopsitoriile din vopsele pe bază de clor-cauciuc au rezistenţă bună la agenţi chimici şi la intemperii, dar prezintă rezistenţă slabă la solvenţi şi la variaţii de temperatură.

Vopsitoriile alchido-ureice şi alchido-melaminice prezintă rezistenţă bună la intemperii.

Vopselele siliconice prezintă comportare foarte bună la căldură.

VII.4.6 Pictura monumentală

Pictura al fresco se obţine din vopsea de apă pe tencuială proaspătă. Culorile se obţin prin frecare cu apă curată, a coloranţilor naturali de pământ sau a unor vopsele sintetice.

Pictura al secco se aplică pe acelaşi suport ca şi pictura al fresco, folosindu-se vopsele de var şi pigmenţi naturali sau artificiali.

Pictura a tempera foloseşte ca liant gălbenuşul de ou, cu sau fără albuş şi caseină. Lianţii sub formă de emulsii se amestecă cu coloranţi minerali sau sintetici. Se aplică pe tencuiala uscată.

Encaustica se obţine din vopsele de ceară care pătrund în mineralele vopsite. Se aplică pe suprafaţa pietrelor naturale (marmură, calcar, gresie).

VII.4.7 Tapete

Finisarea prin tapetare este un procedeu uscat ce constă în acoperirea suprafeţei pereţilor interiori cu fâşii de hârtie tratate cu polimeri. Se utilizează tapete **semilavabile** şi **lavabile** pe suport de hârtie în următoarele sortimente: tapet simplu TS, tapet în relief TR, tapet calandrat monocolor TCM şi policolor TCP.

Tapetele trebuie să reziste la temperatura de 75°C, să nu se exfolieze, să reziste la detergenţi de spălare, să nu permită trecerea apei şi să aibă o rezistenţă la trecerea vaporilor de maxim 5 m/s la tapete TR şi maxim 50 m/s la TCM şi TCP.

Temperatura aerului în încăperile unde se aplică tapete trebuie să fie mai mare de +15°C şi umiditatea relativă interioară mai mică de 60 %.

La aplicarea tapetului se foloseşte pentru amorsare soluţie de clei de oase, iar pentru lipire adeziv din clei de făină, adaos de clei de oase şi formol, lindatox sau carbetox (insecticid) sau produse speciale de tip aracet.

Aplicarea tapetelor implică următoarele operaţii:

- pregătirea stratului suport din glet de ipsos şi aplicarea prin lipire a unui strat de hârtie;
- amorsarea suprafeţei suportului şi a tapetului;
- aplicarea tapetului.

rat

BIBLIOGRAFIE

- Bernard, F., Tourancheau A.L., Bru, A. - Eléments de construction, Ed. Dunod Paris,1965
- Focşa, V. - Construcţii civile, vol.I, II, III, Rotaprint I.P. Iaşi, 1978
- Focşa, V., Radu, A. - Construcţii de zidărie şi beton, E.D.P. Bucureşti, 1960
- Gavrilaş, I. – Curs general de construcţii, vol.I, II, Rotaprint I.P.Iaşi,1986
- Lehr, H. - Fundaţii, vol. I, II, E.T. Bucureşti,1957
- Miezskowski, Z. - Elemente de proiectare în arhitectură, E.T. Bucureşti, 1981
- Mittag, M. - Pratique de la construction des bâtiments, Ed. Eyrolles Paris,1967
- Negoiţă, A., Focşa, V., Radu, A. ş. a. - Construcţii civile, E.D.P. Bucureşti, 1976
- Peştişanu, C. - Construcţii, E.D.P. Bucureşti, 1971
- Vereş, Al. - Construcţii, Partea I, Fundaţii şi hidroizolaţii, Rotaprint I.P.Iaşi,1976
- Barberot, E. – Traité de constructions civiles, Ed. J.C.Godfroy, Paris, 1912
- Destrac, J.-M., Lefaivre, D. ş.a. – Memotech Génie civil, Ed. Casteilla, Paris, 1996
- Vittone, R. – Bâtir, Press Techniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 2003

Ching, F.D.K., Adams, C. – Guide technique et pratique de la construction, Ed. Modulo, Québec, 2003

- Bernstein, D., Champetier, J.P., Vidal, T. – Anatomie de l'enveloppe des bâtiments, Ed. Le Moniteur, Paris 1997
- Oliva, J.P. – L'isolation écologique, Ed.Terre vivante, Mens, 2006
- Matana, M. - Charpentes, Ed. Alternatives, Barcelone 2004
- Bureau Veritas – Couvertures, Toitures – Terrasses, Ed. Le Moniteur, Paris, 1997
- Delebecque, R. – Eléments de construction, Ed. Delagrave, Paris, 1990
- Massin, Ch. – Traité de couverture, Ed. Ch. Massin et Cie, Paris, 2005
- Velicu, C. - Constructii civile, Rotaprint I.P.Iaşi,1992
- GHID PRIVIND EXECUŢIA PROTECŢIILOR PRIN HIDROFOBIZARE A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢIE APARENTE (LEMN, BETON, CĂRĂMIDĂ, PIATRĂ NATURALĂ ŞI ARTIFICIALĂ) GE 030-97
- GHID PRIVIND PROIECTAREA, EXECUŢIA ŞI EXPLOATAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCŢII HIDROIZOLANTE CU MATERIALE BITUMINOASE ŞI POLIMERICE
- GHID PENTRU REFACEREA ETANSEITATII ROSTURILOR LA CLADIRILE CIVILE CU FATADE REALIZATE DIN PANOURI MARI PREFABRICATE DIN BETON ARMAT GE 025-97
- GHID PRIVIND PROIECTAREA, EXECUŢIA ŞI ASIGURAREA CALITĂŢII PARDOSELILOR LA CONSTRUCŢII ÎN CARE SE DESFĂŞOARĂ ACTIVITĂŢI DE PRODUCŢIE NPO 13-96
- GHID PRIVIND PROIECTAREA, EXECUŢIA ŞI EXPLOATAREA ÎNVELITORILOR DIN MEMBRANE POLIMERICE REALIZATE "IN SITU" GP 112-04